ПIР
#77

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII° SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXVI. № 1. **Volume XXVI. № 1.**

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ B: Географія физическая и математическая. Вып. 1.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 1.

ЛЕДЪ КАРСКАГО И СИБИРСКАГО МОРЕЙ.

А. Колчакъ.

Съ 11 таблицами и 60 рисунками въ текстѣ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 22 марта 1906 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1909. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII° SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXVI. № 1. | **Volume XXVI. № 1.**

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 1.
Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 1.

ЛЕДЪ КАРСКАГО И СИБИРСКАГО МОРЕЙ.

А. Колчакъ.

Съ 11 таблицами и 60 рисунками въ текстѣ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 22 марта 1906 г.)



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1909. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Мартъ 1909. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9 лин., № 12).

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Предисловіе.

Предметомъ изслѣдованія въ предлагаемой работѣ является исключительно морской ледъ, образующійся изъ соленой воды Сѣвернаго Ледовитаго океана.

Основаніемъ для этого изслѣдованія служатъ наблюденія надъ льдомъ въ Карскомъ и Сибирскомъ моряхъ, а также въ районѣ Ледовитаго океана, расположенномъ къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, произведенныя Русской Полярной Экспедиціей въ теченіе 1900, 1901, 1902 и 1903 гг.

Ни глетчерный или ледниковый ледъ, ни ледъ прѣсной воды рѣчного происхожденія, ни ледъ нѣкоторыхъ спеціальныхъ мѣстныхъ образованій не разсматривается въ этой работѣ. Отсутствіе ледниковъ на Сибирскомъ побережьи и исключительность глетчернаго льда въ прилегающихъ частяхъ Арктическаго океана, относительно ничтожное количество льда прѣсной воды рѣчного или какого-либо другого происхожденія позволяютъ разсматривать ледяной покровъ въ указанныхъ моряхъ, какъ образовавшійся только путемъ замерзанія соленой морской воды.

Цѣль настоящаго описанія опредѣляется желаніемъ автора дать возможно полную картину образованія, развитія и состоянія ледяного покрова Карскаго и Сибирскаго морей съ тѣми явленіями, которыя въ немъ происходятъ и обусловливаются физико-географической обстановкой этихъ морей. Эти условія вообще отличаются отъ таковыхъ же въ другихъ частяхъ арктическаго бассейна, а потому авторъ не считаетъ возможнымъ обобщить свою работу для всего Ледовитаго океана, особенно въ виду очень ограниченной спеціальной литературы.

Конечно, процессы замерзанія, таянія, торосообразованія и проч. въ общемъ должны быть аналогичны, происходятъ ли они подъ 70° N-й широты или подъ 80°, въ Карскомъ ли морѣ или въ зундахъ американскаго Арктическаго архипелага; но какъ въ гидрологическомъ отношеніи морская вода у береговъ Шпицбергена отличается отъ таковой же въ районѣ Ново-Сибирскихъ острововъ, такъ и метаморфозы ея поверхностныхъ слоевъ, связанныя съ явленіемъ образованія льда, будутъ различны для разныхъ мѣстностей.

Въ предлагаемую работу не вошли ни изслѣдованія состава морского льда, состоящія въ опредѣленіи удѣльныхъ вѣсовъ воды, полученной изъ растаяннаго льда, ни анализы содержанія солей во льду, ни температурныя наблюденія въ ледяномъ покровѣ. Авторъ, производившій эти наблюденія, полагаетъ обработку ихъ возможной лишь въ связи съ выясненіемъ результатовъ метеорологическихъ и гидрологическихъ наблюденій Русской Полярной Экспедиціи[1]).

Обширная арктическая литература содержитъ въ себѣ массу свѣдѣній, касающихся морского льда въ различныхъ районахъ, обслѣдованныхъ полярными экспедиціями. Но, сравнительно, очень немногіе авторы дали спеціальныя работы, относящіяся до морского льда.

Изъ нихъ первое мѣсто по времени и обширному матеріалу, основанному на огромномъ личномъ опытѣ, занимаетъ рѣдко встрѣчающееся теперь сочиненіе: W. Scoresby. An account of the arctic regions with a history and description of northern whalefishery. 1820, in two volumes. Въ главѣ IV этого сочиненія на стр. 225—322 подъ заглавіемъ «an account of the greenland or polar ice» Scoresby даетъ очень обстоятельную картину ледяного покрова и его метаморфозъ въ Гренландскомъ морѣ. Небольшой спеціальный трудъ посвященный морскому льду далъ лейтенантъ Фердинандъ фонъ-Врангель подъ наименованіемъ «Прибавленія къ путешествію по сѣвернымъ берегамъ Сибири и по Ледовитому морю, совершенному въ 1820, 1821, 1822, 1823 и 1824 годахъ экспедиціей, состоящей подъ начальствомъ флота лейтенанта Фердинанда фонъ-Врангеля». Изданіе Императорской Академіи Наукъ. С.-Петербургъ 1841 г. Эта работа особенно интересна потому, что наблюденія лейтенанта фонъ-Врангеля относятся къ району Ледовитаго океана, соприкасающемуся съ тѣмъ, въ которомъ производила свои изслѣдованія Русская Полярная Экспедиція; фонъ-Врангель разсматриваетъ и описываетъ торосы на ледяномъ покровѣ къ сѣверу отъ береговъ Колымскаго края и приводитъ свѣдѣнія объ открытой имъ и лейтенантомъ Анжу полыньѣ, ограничивающей неподвижный ледяной покровъ у Сибирскаго берега.

Въ 1879 г. вышелъ трудъ лейтенанта К. Weyprecht'a — «Die Metamorphosen des Polareises», Wien. 1879, который является классическимъ по разсматриваемому предмету. Въ этомъ трудѣ описываются условія состоянія и явленія, происходящія въ области арктическаго пака, въ районѣ земли Франца Іосифа, на основаніи изслѣдованій австро-венгерской арктической экспедиціи 1872—74 гг.

Съ 1897 г. на полярный ледъ обратилъ вниманіе адмиралъ С. О. Макаровъ и въ трудахъ своей экспедиціи на ледоколѣ «Ермакъ», къ N-мъ берегамъ Шпицбергена, посвятилъ особый отдѣлъ изслѣдованіямъ надъ морскимъ льдомъ; изслѣдованія эти помѣщены въ сочиненіи адмирала С. О. Макарова «Ермакъ во льдахъ». С.-Петербургъ 1901 г.

---

1) По этой же причинѣ не приведены наблюденія надъ распространеніемъ плавучаго льда въ періоды навигаціи.

Изъ новѣйшихъ работъ слѣдуетъ отмѣтить: Dr. Ludwig Mecking. Die Eistrift aus dem Bereich der Baffin-Bai beherrscht von Strom und Wetter. Veröffentlichungen des Instituts für Meerskunde. Heft 7. Januar 1906.

Нельзя не упомянуть объ, имѣющихъ болѣе спеціальное значеніе для навигаціи, изданіяхъ U. S. Hydrographic Office. Washington. 1890 и 1896 гг. Report of ice and ice movements in Bering Sea and the arctic basin, by Ensign Edward Simpson, U. S. N. Изъ другихъ сочиненій, весьма важныхъ для изученія полярнаго льда, необходимо указать на труды Parry, являющагося высокимъ авторитетомъ по вопросамъ касающимся полярнаго морского льда. Въ его сочиненіяхъ нѣтъ спеціальнаго отдѣла, посвященнаго морскому льду, но его наблюденія и замѣчанія представляются весьма важными для сужденія о ледяномъ покровѣ къ сѣверу отъ Шпицбергена и въ арктическомъ архипелагѣ Сѣверной Америки.

Нѣтъ возможности перечислить здѣсь всѣхъ сочиненій, имѣющихъ отношеніе къ морскому льду, т. к. это значило бы привести перечень почти всей полярной литературы, изученіе которой даетъ болѣе или менѣе точное представленіе о характерѣ и свойствахъ льда въ различныхъ частяхъ Ледовитаго океана, но необходимо сказать нѣсколько словъ о трудахъ, имѣющихъ непосредственное отношеніе къ районамъ, въ которыхъ производились работы Русской Полярной Экспедиціи. Труды эти очень немногочисленны и состоятъ изъ небольшого числа сочиненій.

Свѣдѣнія о первой экспедиціи, работавшей въ сѣверной части Карскаго и Сибирскомъ морѣ, имѣются въ статьяхъ А. Соколова, помѣщенныхъ въ томѣ IX Записокъ Гидрографическаго Департамента Морского Министерства, С.-Петербургъ 1851 г., подъ названіями: «Берегъ Ледовитаго моря между рѣкъ Оби и Оленека по съемкѣ 1734—42 г.» и «Сѣверная экспедиція 1733—43 года».

Описаніе экспедиціи Геденштрома на Ново-Сибирскіе острова помѣщено въ Журналѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ за 1829 и 1830 гг.

Труды лейтенанта Фонъ-Врангеля изложены въ сочиненіи его: «Путешествіе по сѣвернымъ берегамъ Сибири и по Ледовитому морю, совершенное въ 1820, 1821, 1822, 1823 и 1824 годахъ экспедиціей состоявшей подъ начальствомъ флота лейтенанта Фердинанда Фонъ-Врангеля» С.-Петербургъ 1841 г. Изданіе Императорской Академіи Наукъ, съ «Прибавленіями», о которыхъ упоминалось выше, и атласомъ содержащимъ весьма интересные рисунки торосовъ на окраинѣ полыньи.

Краткое описаніе экспедиціи лейтенанта Анжу находится въ работѣ А. Соколова, въ Запискахъ Гидрографическаго Департамента Морского Министерства, томъ VII С.-Петербургъ. 1849 г., подъ заглавіемъ «Опись береговъ Ледовитаго моря между рѣкъ Оленека и Индигирки и сѣверныхъ острововъ лейтенанта Анжу въ 1821, 1822 и 1823 гг.».

Свѣдѣнія о Великой Сѣверной Экспедиціи Беринга имѣются и въ классическомъ трудѣ академика Александра Фонъ-Миддендорфа — «Путешествіе на Сѣверъ и Востокъ Сибири». С.-Петербургъ 1860 г.

Слѣдующимъ по времени сочиненіемъ, относящимся до разсматриваемой географической области, являются труды шведской полярной экспедиціи на «Vega» подъ начальствомъ Nordenskiöld'a, имѣющіе весьма важное значеніе въ виду зимовки этой экспедиціи на чукотскомъ побережьи вблизи Берингова пролива и дающіе годовыя наблюденія надъ состояніемъ ледянаго покрова. Наиболѣе полнымъ является многотомное сочиненіе: A. Nordenskiöld, «Vegas Vetenskapliga Jakttagelser». Stockholm, 1883.

Представляютъ интересъ для сужденій о состояніи ледянаго покрова южной части Карскаго моря экспедиція на «Dijmphna» и «Varna» и рейсы норвежскихъ промышленниковъ въ Карскомъ морѣ. Отчеты о нихъ помѣщены въ Petermann's Mitteilungen.

Весьма важнымъ для изученія ледянаго покрова района Ледовитаго океана, соприкасающагося съ Сибирскимъ моремъ, является дневникъ начальника американской полярной экспедиціи на яхтѣ «Jeannette» въ 1879—81 гг., лейтенанта De-Long'a, изданный подъ заглавіемъ «The voyage of the Jeannette. Journals of Lieut. Comm. De-Long». Boston, 1897. Наблюденія на станціи въ устьяхъ рѣки Лены помѣщены въ «Трудахъ Русской Полярной Станціи на устьѣ Лены 1882—84 гг.», изданныхъ подъ редакціей А. А. Тилло въ 1895 г.

Изслѣдованія доктора А. Бунге и барона Э. Толля находятся въ «Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. Dr. A. Bunge und Baron E. Toll. Berichte über die Expedition nach den Neusibirischen Inseln und dem Jana-Lande». St. Petersburg, 1887.

Въ 1893 г. черезъ Карское и Сибирское море прошла норвежская полярная экспедиція на «Fram'ѣ» и ея труды, заключающіеся въ «Scientific Results of Norwegian North Polar Expedition», издаваемые подъ редакціей F. Nansen'a, имѣютъ основное значеніе для изученія гидрологіи этихъ морей и ледянаго покрова.

Экспедиціи Parry, Collinson'a, Mc.-Clure'a, Hall'я, Weyprecht'a, Nares'a, De-Long'a, Nansen'a, Cagni, Sverdrup'a и Peary даютъ огромный матеріалъ для изученія области арктическаго пака, составляющаго основную массу льда Ледовитаго океана. Что же касается до бассейновъ, прилегающихъ къ Ледовитому океану, то сѣверная часть Карскаго и Сибирское море являются наименѣе изслѣдованными не только по сравненію съ европейскимъ Ледовитымъ или Баренцовымъ моремъ, но даже съ проливами по W-ю сторону Гренландіи и американскаго Арктическаго архипелага; послѣдніе были изслѣдованы цѣлымъ рядомъ экспедицій, которыя имѣли многочисленныя зимовки въ различныхъ пунктахъ, единственныя же зимовки на берегахъ разсматриваемыхъ морей были совершены только Русской Полярной Экспедиціей подъ начальствомъ барона Толля.

Произведенныя авторомъ и другими участниками этой экспедиціи наблюденія надъ льдомъ Карскаго и Сибирскаго морей въ 1900, 1901, 1902 и 1903 гг. дополнены тѣмъ небольшимъ матеріаломъ, который заключается въ приведенной выше литературѣ, имѣющей связь съ изученіемъ упомянутыхъ морей. Большая часть предлагаемой работы была написана во время зимовокъ Русской Полярной Экспедиціи на берегахъ Западнаго Таймыра и на Ново-Сибирскихъ островахъ, являясь результатомъ непосредственныхъ наблюденій надъ ледянымъ покровомъ.

Безъ претензій на полноту и научную точность своихъ наблюденій авторъ имѣлъ въ виду дать только матеріалъ для сужденія о метаморфозахъ льда арктическихъ Сибирскихъ морей и полагаетъ, что его работа можетъ явиться для будущихъ изслѣдователей этихъ морей поводомъ для составленія лучшаго описанія и болѣе правильныхъ выводовъ, до разсматриваемаго предмета относящихся.

Авторъ считаетъ долгомъ высказать свою глубокую благодарность зоологу Русской Полярной Экспедиціи Алексѣю Андреевичу Бялыницкому-Бирулѣ за предоставленіе возможности использовать его записки и матеріалы по наблюденіямъ надъ льдомъ, а также за труды и заботы, связанные съ печатаніемъ и изданіемъ; таковую же благодарность авторъ приноситъ Управляющему Главной Палатой Мѣръ и Вѣсовъ профессору Н. Г. Егорову и его помощнику М. В. Иванову за весьма обязательное разъясненіе нѣкоторыхъ вопросовъ, касающихся замерзанія и таянія морской воды.

Помѣщенные въ настоящей работѣ снимки льда были произведены во время Русской Полярной Экспедиціи преимущественно лейтенантомъ Ѳ. А. Матисеномъ, нѣкоторая часть ихъ была выполнена А. А. Бялыницкимъ-Бирулей, барономъ Э. В. Толлемъ и К. А. Воллосовичемъ.

Во всѣхъ датахъ принятъ новый стиль.

Лейтенантъ *А. Колчакъ.*

ГЛАВА I.

Замерзаніе морской воды и образованіе льда.

Морская вода должна быть разсматриваема, какъ водный растворъ, главнымъ образомъ, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей металловъ, щелочей и щелочныхъ земель, въ опредѣленныхъ количествахъ къ массѣ воднаго растворителя.

Какъ таковой, морская вода подчиняется при замерзаніи извѣстнымъ законамъ, опредѣляющимъ это явленіе въ слабо концентрированныхъ соляныхъ водныхъ растворахъ.

Съ этой точки зрѣнія, замерзаніе морской воды, какъ раствора, состоитъ въ выдѣленіи въ твердомъ кристаллическомъ видѣ одной или нѣсколькихъ составляющихъ частей (компонентовъ); начало этого явленія наблюдается при постоянной температурѣ для каждаго раствора опредѣленной концентраціи и состава. Температура эта отвѣчаетъ точкѣ замерзанія даннаго раствора, при которой твердый растворитель (ледъ) и растворъ способны существовать рядомъ[1]). Предполагается, что при этой температурѣ растворитель (вода) выкристаллизовывается или вымерзаетъ изъ массы раствора въ чистомъ видѣ.

Разсматривая этотъ простѣйшій случай вымерзанія растворителя въ чистомъ видѣ, теоретически можно предвидѣть основное положеніе, состоящее въ томъ, что явленіе вымерзанія растворителя въ твердомъ видѣ изъ раствора имѣетъ мѣсто при температурѣ, лежащей всегда ниже точки замерзанія растворителя въ чистомъ самостоятельномъ состояніи[2]).

Чистая дистиллированная вода замерзаетъ при нормальномъ давленіи при 0° С. Растворъ солей, который называется морской водой, начинаетъ выдѣлять кристаллы воды въ видѣ льда при различныхъ температурахъ, въ зависимости отъ концентраціи раствора, по вышеприведенному закону всегда лежащихъ ниже 0° С., въ предѣлахъ отъ 0° до —2° С. Эта температура, съ которой начинаетъ наблюдаться выдѣленіе растворителя (воды) въ видѣ кристалловъ прѣсной воды, называется температурой замерзанія морской воды или температурой абсолютнаго минимума, при которомъ начинается распаденіе раствора, какъ опредѣленнаго самостоятельнаго тѣла.

---

1) W. Nernst. Theoretische Chemie. Stuttgart, 1900. S. 142.
2) W. Nernst. Op. cit. S. 122.

Можно принять, по крайней мѣрѣ для температуръ, близкихъ къ точкѣ замерзанія морской воды, что выдѣляющіеся изъ общей массы раствора кристаллы льда состоятъ изъ совершенно чистой прѣсной воды; Nernst замѣчаетъ, что въ дѣйствительности ни одна изъ составныхъ частей раствора не выдѣляется при замерзаніи въ абсолютно чистой формѣ, а, вѣроятно, выкристаллизовываются изоморфныя смѣси растворителя и растворенныхъ тѣлъ. Точно такъ же, строго говоря, растворъ выдѣляетъ смѣсь паровъ, содержащихъ составныя части, но опытъ показываетъ, что очень часто въ выкристаллизировавшейся смѣси такъ сильно преобладаетъ одна составная часть, что можно говорить о выдѣленіи въ чистой формѣ[1]).

Вся вода Карскаго и Сибирскаго морей въ предѣлахъ широтъ 72—77 N-хъ имѣетъ въ теченіе почти всего года температуру, близкую къ абсолютному минимуму, при которомъ наступаетъ распаденіе раствора и начало кристаллизаціи одного изъ тѣлъ, его составляющихъ. Только во время лѣтнихъ мѣсяцевъ поверхностные слои воды нагрѣваются главнымъ образомъ на счетъ прѣсной воды, появляющейся отъ таянія снѣговъ на ледяномъ покровѣ, и массъ рѣчной воды, выносимой сибирскими рѣками, которая распространяется по поверхности морской въ видѣ болѣе легкаго и теплаго слоя, обусловливая быстрое таяніе ледяного покрова и нагрѣваніе верхнихъ ближайшихъ слоевъ болѣе тяжелой и холодной морской воды. Процессы нагрѣванія и измѣненія температуръ морской воды происходятъ въ промежутокъ времени не большій трехъ мѣсяцевъ, а въ остальные девять вода Карскаго и Сибирскаго морей, за исключеніемъ немногихъ мѣстъ, гдѣ глубины превышаютъ 200 м., и гдѣ наблюдаются постороннія гидрологическія вліянія, имѣетъ температуру, приближающуюся къ абсолютному минимуму.

По изслѣдованію M. Knudsen'а, морская вода съ содержаніемъ солей $=24.7‰$, съ удѣльнымъ вѣсомъ $\sigma_0 = 1.01984$ (приведеннымъ къ плотности дистиллированной воды при 4° C.), имѣетъ температуру замерзанія $\tau = -1.33°$ C., отвѣчающую почти температурѣ наибольшей плотности[2]). При содержаніи солей болѣе 24.7‰ точка замерзанія морской воды всегда выше температуры наибольшей плотности. Knudsen говоритъ: «для пробъ воды съ меньшимъ содержаніемъ солей плотность, при охлажденіи ниже точки замерзанія, уменьшается, для пробъ воды съ большимъ содержаніемъ солей плотность, при охлажденіи ниже точки замерзанія, увеличивается. Въ послѣднемъ случаѣ морская вода не будетъ находиться въ состояніи постояннаго равновѣсія, если ея верхніе слои будутъ охлаждены воздухомъ до точки замерзанія[3])».

Въ водѣ Карскаго и Сибирскаго морей, особенно вблизи береговъ и наличія источниковъ прѣсной воды, таянія льда, поверхностные слои могутъ быть и ниже и выше этой переходной солености, а, слѣдовательно, можетъ имѣть мѣсто случай указаннаго нару-

---

1) W. Nernst. Op. cit. S. 458.

2) Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Publications de circonstance. № 4—5. Martin Knudsen, Gefrierpunkt-Tabelle für Meerwasser. Copenhague, Septembre 1903.

3) M. Knudsen. Op. cit.

шенія равновѣсія, подготовляющій верхніе слои къ охлажденію близкому къ абсолютному минимуму.

Замерзаніе морской воды въ бухтахъ и на плесахъ, свободныхъ отъ присутствія стараго льда.

1) Выдѣленіе ледяныхъ кристалловъ изъ морской воды.

Я уже упомянулъ, что температура морской воды въ указанныхъ моряхъ вообще близка къ температурѣ абсолютнаго минимума, и тотъ небольшой запасъ тепла, который заключается въ поверхностныхъ слояхъ опрѣсненной и легкой воды, быстро расходуется при наступленіи первыхъ морозовъ, когда поверхностная вода принимаетъ температуру абсолютнаго минимума и начинаетъ выдѣлять кристаллы въ видѣ ледяныхъ иглъ. Если при морозѣ нѣтъ вѣтра, и море спокойно, эти иглы очень быстро развиваются и переходятъ въ пластинчатые кристаллы размѣрами отъ 2—4 с. длиною, при ширинѣ отъ $\frac{1}{2}$—1 с. и толщинѣ отъ $\frac{1}{2}$—1 мм.; эти кристаллы имѣютъ обыкновенно неправильные концы, чаще всего представляющіеся слегка закругленными или заостренными.

Описанное явленіе выдѣленія воды изъ растворовъ въ чистомъ кристаллическомъ видѣ льда, очевидно, предполагаетъ непосредственно связанную съ нимъ болѣе высокую концентрацію того слоя морской воды, гдѣ такое выдѣленіе имѣло мѣсто; соотвѣтственно съ повышеніемъ концентраціи, у этого слоя явится тенденція опуститься внизъ и смѣшиваться съ слоями, имѣющими иную плотность. (Необходимо имѣть въ виду при этомъ и явленія измѣненія плотности морской воды при температурѣ точки замерзанія, указанныя Knudsen'омъ и приведенныя на стр. 2). Если предположить равновѣсіе, то, по общему закону для растворовъ, потребуется болѣе низкая температура замерзанія для оставшейся въ жидкомъ состояніи части раствора, получившей черезъ выдѣленіе нѣкотораго количества растворителя высшую степень концентраціи. Такимъ образомъ, съ перваго момента замерзанія явленіе получаетъ значительную сложность, т. к. съ началомъ выдѣленія ледяныхъ кристалловъ происходитъ нарушеніе равновѣсія и возникновеніе измѣненія плотности, диффузіи и т. п. въ слоѣ воды, охладившейся до температуры точки замерзанія. Въ природѣ явленіе усложняется непостоянной температурой охлаждающаго фактора, т. е. воздуха, которая можетъ быть и ниже точки замерзанія морской воды, а также движеніями въ верхнихъ слояхъ воды, вызываемыми волненіемъ и теченіями. Съ другой стороны, отсутствіе систематическихъ научныхъ изслѣдованій надъ морской водой, произведенныхъ, такъ сказать, in situ во время замерзанія, не даетъ возможности говорить опредѣленно о явленіяхъ, дѣйствительно имѣющихъ мѣсто, и заставляетъ обращаться къ теоретическимъ предположеніямъ, основывающимся на лабораторныхъ опытахъ.

Можно предположить, что явленіе выдѣленія кристалловъ происходитъ въ болѣе или менѣе значительномъ слоѣ морской воды одновременно и распространяется съ поверхности на нѣкоторую глубину, при чемъ имѣетъ мѣсто и переохлажденіе морской воды, которая выдѣляетъ кристаллы льда вслѣдствіе контакта съ ранѣе выдѣленными. Послѣднимъ отчасти объясняется явленіе одновременнаго появленія ледяныхъ кристалловъ на большомъ про-

странствѣ и въ большой массѣ, которая растетъ какъ бы на глазахъ. При температурѣ воздуха, близкой къ температурѣ точки замерзанія морской воды, можно предположить, что концентрировавшійся растворъ, требующій для новаго выдѣленія льда болѣе низкой температуры, путемъ диффузіи и перемѣщенія, обусловленнаго плотностью, вновь значительно разбавится и опять выдѣлитъ часть своей воды въ видѣ ледяныхъ кристалловъ и т. д.

2) Образованіе ледяного сала. Отдѣльные кристаллы льда быстро смерзаются между собой и образуютъ сначала ледяную кашу изъ слабо соединенныхъ иглъ и пластинокъ льда; поверхность воды принимаетъ при этомъ видъ застывающаго сала съ особеннымъ сѣровато-стальнымъ или свинцовымъ оттѣнкомъ. Въ зависимости отъ этого вида, это первичное явленіе замерзанія моря получило названіе «ледяного сала».

При возникновеніи вѣтра и волненія, перемѣшивающаго верхніе слои воды, ледяная каша можетъ исчезнуть, кристаллы вновь перейдутъ въ растворъ, но съ наступленіемъ штиля это явленіе возникаетъ съ новой силой. Вообще наиболѣе благопріятнымъ условіемъ возникновенія этихъ первичныхъ формъ замерзанія является штиль при температурахъ воздуха на нѣсколько градусовъ ниже 0, послѣ вѣтра при томъ же легкомъ морозѣ. Ясно, что при такихъ условіяхъ верхніе слои воды перемѣшиваются и охлаждаются въ болѣе значительной толщѣ, и явленія выдѣленія и смерзанія кристалловъ льда идутъ гораздо энергичнѣе. Чѣмъ условія замерзанія благопріятнѣе (температура воздуха ниже, слои воды предварительно перемѣшаны и охлаждены, лучеиспусканію не препятствуетъ туманъ или облачность), тѣмъ выдѣляющіеся кристаллы мельче, и образующіяся изъ нихъ формы болѣе однородны и устойчивы.

При штилѣ и отсутствіи волненія и теченія особенно въ закрытыхъ бухтахъ, лагунахъ и прочихъ болѣе или менѣе изолированныхъ отъ открытаго моря небольшихъ водоемахъ, ледяное сало при дальнѣйшемъ морозѣ быстро смерзается, утолщаясь на счетъ образованія и нарастанія съ нижней поверхности массъ ледяныхъ кристалловъ, и можетъ постепенно перейти въ твердый ледяной покровъ; но это имѣетъ мѣсто только при исключительныхъ условіяхъ, и въ открытомъ морѣ явленіе замерзанія водныхъ пространствъ, свободныхъ отъ стараго плавающаго льда, носитъ нѣсколько другой характеръ.

3) Блинчатый ледъ. Благодаря различнымъ возмущающимъ условіямъ, связаннымъ съ небольшимъ движеніемъ въ верхнихъ слояхъ морской воды, смерзаніе ледяныхъ пластинокъ и иглъ не идетъ равномѣрно по всей поверхности открытаго моря, а начинаетъ развиваться какъ бы отъ множества центровъ смерзанія, распространяясь отъ этихъ центровъ равномѣрно во всѣ стороны. Группируясь вокругъ упомянутыхъ центровъ, кристаллы или пластинки льда образуютъ небольшія площади, имѣющія видъ довольно правильныхъ круговъ діаметромъ отъ 1-го до 2-хъ или 3-хъ футъ. Это явленіе называется «блинчатымъ льдомъ» и имѣетъ мѣсто также при спокойномъ состояніи атмосферы и моря. Первоначально образованный блинчатый ледъ, равно какъ и ледяное сало, представляетъ изъ себя легко распадающуюся форму; при относительно легкомъ вѣтрѣ и волненіи ледяное сало и блинчатый ледъ исчезаютъ, но стоитъ только наступить штилю, какъ они возникаютъ вновь. Блинчатый ледъ,

образовавшійся въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, представляется уже довольно устойчивымъ, и легкое волненіе не разрушаетъ его, при чемъ отдѣльные диски, соприкасаясь между собой, образуютъ по своимъ краямъ небольшіе валики изъ слабо соединенныхъ пластинокъ льда, получая видъ плоскихъ сковородокъ. Мнѣ приходилось замѣчать, что при не совсѣмъ спокойномъ состояніи атмосферы, при вѣтрѣ въ 2—3 м. въ секунду, образующійся блинчатый ледъ получаетъ форму не круглыхъ дисковъ или эллипсовъ; подобное же измѣненіе формы обусловливается, какъ мнѣ кажется, и теченіемъ. Я наблюдалъ развившіеся диски и эллипсы до 5—6-ти футъ въ діаметрѣ, но обыкновенно они не переходятъ указанныхъ выше предѣловъ. При возникновеніи вѣтра и волненія эти диски (если они не распадаются въ ледяную кашу) обламываясь принимаютъ видъ неправильныхъ кусковъ, сбиваемыхъ въ вытянутыя площади или полосы, гдѣ они нагромождаются другъ на друга. Если же вблизи находится подвѣтренный берегъ, то эти массы новообразованнаго льда выбрасываются на волноприбойную полосу прибрежья, образуя небольшіе валы изъ мокраго рыхлаго льда.

Точно такъ же это можетъ случиться съ сплошнымъ покровомъ смерзающагося ледяного сала въ бухтахъ и закрытыхъ мѣстахъ, гдѣ внезапно наступившимъ вѣтромъ онъ прибивается къ берегамъ и частью выбрасывается на нихъ, частью остается на прибрежныхъ отмеляхъ во время отлива въ видѣ болѣе или менѣе толстаго слоя ледяной каши.

4) Смерзаніе блинчатаго льда и образованіе сплошного ледяного покрова.

Постепенно утолщаясь и дѣлаясь прочнѣе, диски блинчатаго льда начинаютъ смерзаться между собой (благодаря смерзанію кристалловъ въ промежуткахъ между дисками) и образуютъ болѣе или менѣе обширныя части сплошныхъ ледяныхъ поверхностей, при чемъ валики по краямъ ледяныхъ дисковъ, высотою 1—2 с., придаютъ поверхности замерзающаго моря видъ, какъ бы покрытый крупной сѣтью. При очень спокойныхъ условіяхъ замерзанія упомянутыхъ валиковъ можетъ и не быть, и тогда смерзшіеся диски образуютъ совершенно гладкую ледяную поверхность.

Отдѣльныя площади, состоящія изъ смерзшихся дисковъ блинчатаго льда, приходя въ движеніе подъ вліяніемъ вѣтра, волненія и теченій, разламываются на части; соприкасаясь между собой, обламываются по краямъ, образуя небольшія въ нѣсколько сентиметровъ закраины; смерзаются при благопріятныхъ условіяхъ въ новыя болѣе обширныя площади; постепенно утолщаются, становятся все болѣе и болѣе прочными; и, наконецъ, образуютъ сплошной ледяной покровъ, состоящій изъ мокраго, пропитаннаго водой льда, имѣющаго грубое кристаллическое сложеніе изъ болѣе или менѣе хорошо развитыхъ ледяныхъ кристалловъ. Верхняя поверхность такого покрова гладкая или чаще слегка шероховатая, нижняя же имѣетъ грубый шероховатый видъ, иногда напоминающій щетку изъ ледяныхъ кристалловъ. Подъ нижней поверхностью этого льда находится болѣе или менѣе толстый слой (приблизительно около 1-го фута) воды, переполненной ледяными кристаллами, на счетъ которыхъ новообразованный ледъ все время утолщается. Такой покровъ имѣетъ обыкновенно толщину отъ 2-хъ до 3-хъ сантиметровъ. При возникновеніи свѣжаго вѣтра онъ обыкновенно взламывается, уносится къ берегамъ, сбивается, утолщается отъ надвиганія однихъ кусковъ льда на другіе, которые, смерзаясь быстро, увеличиваютъ толщину ново-

образованнаго льда и его способность противостоять разрушительной силѣ вѣтра и волненія.

При появленіи слоя смерзающихся ледяныхъ кристалловъ между ними могутъ быть включены части окружающей ихъ морской воды неопредѣленнаго, вообще болѣе концентрированнаго состава, которыя до извѣстной степени изолируются вновь образующимися снизу массами кристалловъ, представляющими препятствіе для смѣшиванія и разбавленія этихъ включеній ниже лежащими слоями воды. При болѣе низкой температурѣ воздуха эти концентрированные растворы въ свою очередь выдѣлятъ часть своей воды въ видѣ льда и, благодаря этому, еще болѣе сконцентрируются и изолируютъ себя отъ остальной массы морской воды. Этимъ объясняется влажность даже вполнѣ сформировавшагося ледяного покрова при температурахъ, лежащихъ значительно ниже точки замерзанія морской воды. Новообразованный ледяной покровъ, такъ сказать, пропитанъ самыми разнообразными, въ смыслѣ концентраціи, растворами солей, постепенно при пониженіи температуры воздуха распадающимися на ледъ и еще болѣе концентрированныя смѣси.

5) Снѣгъ въ морской водѣ.

Очень часто передъ замерзаніемъ моря имѣетъ мѣсто выпаденіе значительныхъ массъ снѣга. Падающій на поверхность моря, имѣющаго температуру ниже ноля градусовъ, снѣгъ, какъ мнѣ неоднократно приходилось наблюдать, не таетъ, а образуетъ снѣжную кашу. Снѣгъ въ соляномъ растворѣ, который представляетъ изъ себя морская вода, повидимому, образуетъ охлаждающую смѣсь, требующую для замерзанія болѣе низкой температуры, чѣмъ та, которая отвѣчаетъ точкѣ замерзанія раствора. При достаточномъ морозѣ кашеобразная масса снѣга въ морской водѣ легко смерзается въ сплошной твердый покровъ. При температурѣ воздуха даже и высшей точки замерзанія морской воды такая смѣсь можетъ вызвать въ ближайшемъ достаточно охлажденномъ слоѣ воды явленіе образованія ледяныхъ кристалловъ, и тѣмъ самымъ какъ бы способствовать процессу замерзанія, оставаясь сама въ состояніи жидкой каши, и отвердѣвая только тогда, когда температура воздуха понизится до температуры, отвѣчающей замерзанію охлаждающей смѣси морской воды со снѣгомъ. Это явленіе можно наблюдать въ спокойныхъ водоемахъ раньше появленія въ морской водѣ ледяного сала изъ пластинокъ льда; при волненіи и вѣтрѣ падающій въ воду снѣгъ сбивается въ отдѣльныя полосы, состоящія изъ снѣжныхъ пропитанныхъ морской водой комковъ, которые при замерзаніи моря сохраняютъ свою отдѣльность и присущій имъ видъ, рѣзко отличающійся отъ расположеннаго вокругъ нихъ льда, происшедшаго изъ чистой морской воды. Явленіе это, наблюдаемое долгое время спустя, какъ море замерзло, повидимому, объясняется фактомъ существованія снѣга въ морской водѣ, какъ самостоятельной охлаждающей смѣси.

6) Скорость развитія явленій замерзанія морской воды.

Обращаетъ на себя вниманіе быстрота, съ которой первичныя явленія замерзанія возникаютъ на поверхности моря. Возникновеніе ледяной каши происходитъ въ нѣсколько часовъ на обширныхъ площадяхъ, и такъ же быстро образуется блинчатый ледъ, при благопріятныхъ условіяхъ переходящій въ дальнѣйшія фазы своего развитія. Несомнѣнно на скорость возникновенія имѣетъ вліяніе много побочныхъ причинъ, изъ которыхъ я укажу

на перемѣшиваніе поверхностныхъ слоевъ морской воды вѣтрами и теченіями; движеніе воды вообще какъ бы задерживаетъ выдѣленіе кристалловъ льда чисто механически (наблюдая явленіе замерзанія воды въ проруби, я замѣчалъ, что энергичнымъ размѣшиваніемъ поверхностнаго слоя можно заставить исчезнуть появившіеся въ немъ мелкіе кристаллики льда при температурахъ воздуха около —20° С. и при температурѣ воды, равной абсолютному минимуму), но при наступленіи спокойствія и прекращеніи возмущающихъ причинъ процессы замерзанія являются сразу, производя впечатлѣніе почти внезапнаго явленія. При благопріятныхъ условіяхъ выдѣленіе кристалловъ льда, образованіе каши, блинчатаго льда и обширныхъ площадей, получающихся отъ его смерзанія, происходитъ въ теченіе немногихъ часовъ. Иногда же этотъ періодъ замерзанія растягивается на болѣе длинный промежутокъ времени: новообразованный ледъ взламывается и разносится по морю или выбрасывается на берега, блинчатый ледъ распадается въ ледяную кашу, и эти явленія могутъ повторяться нѣсколько разъ подъ рядъ, пока наконецъ усилившіеся морозы не обусловятъ такого энергичнаго процесса, что замерзаніе моря приметъ форму, устойчивую на все время арктической зимы. Благопріятствующимъ условіемъ для скорости замерзанія является опрѣсненіе снѣжной и рѣчной водой поверхности моря. Въ болѣе удаленныхъ отъ устьевъ рѣкъ районахъ тонкій слой опрѣсненной воды быстро теряетъ свою теплоту, соприкасаясь съ ниже расположенными холодными морскими слоями, и къ періоду замерзанія, совпадающему съ постоянствомъ отрицательныхъ температуръ воздуха съ начала сентября, представляетъ среду, въ которой явленія замерзанія возникаютъ съ большой легкостью. Другимъ факторомъ, способствующимъ особенно быстрому развитію явленій замерзанія, могутъ явиться вѣтра, дующіе съ материка въ море, отгоняющіе поверхностные слои далѣе отъ береговъ и вызывающіе появленіе у береговъ массъ воды изъ нижнихъ слоевъ, сохраняющихъ и въ теченіе лѣта температуру близкую къ абсолютному минимуму и, слѣдовательно, подготовленныхъ для ничтожнаго переохлажденія и образованія явленій замерзанія. Эта причина находится, по моему мнѣнію, въ тѣсной связи съ образованіемъ и развитіемъ ледяныхъ забереговъ, если не повсемѣстно, то во многихъ случаяхъ.

7) Ледяные забереги.

Выше я говорилъ объ очень обычномъ явленіи при началѣ образованія ледяного покрова, когда послѣдній, будучи очень непроченъ, легко взламывается, прибивается къ берегу, утолщается отъ взаимнаго надвиганія однѣхъ частей на другія, которыя, смерзаясь между собой, образуютъ поверхность льда болѣе солидную и устойчивую относительно разрушающихъ факторовъ. Кромѣ этого прибрежныя части моря представляютъ болѣе удобныя мѣста для возникновенія и развитія ледяного покрова, благодаря отсутствію теченій, спокойной водѣ даже при вѣтрахъ, если послѣдніе дуютъ съ берега, что вообще можно сказать и про болѣе или менѣе закрытыя бухты, заливы и рейды; поэтому первыя явленія замерзанія можно наблюдать въ подобныхъ мѣстахъ тогда, когда въ открытомъ морѣ они еще отсутствуютъ; большое значеніе имѣетъ, конечно, и прѣсная вода рѣкъ и ручьевъ, опрѣсняющая поверхностные слои прибрежныхъ водъ и тѣмъ способствующая болѣе легкому ихъ замерзанію. Какъ общее правило, можно принять, что ледяной покровъ начинаетъ перво-

начально развиваться вблизи береговъ, сначала въ глубинѣ заливовъ и бухтъ, и постепенно распространяется отъ береговъ въ открытое море. Это явленіе носитъ названіе «ледяныхъ забереговъ», развитіе которыхъ обусловливаетъ замерзаніе заливовъ и бухтъ и образованіе болѣе или менѣе широкой полосы неподвижнаго ледяного покрова вблизи береговъ, получающаго названіе «берегового припая».

8) Новообразованный ледяной покровъ.

Благодаря описаннымъ выше явленіямъ, новообразованный ледяной покровъ, изъ льда 3—4 с., рѣдко представляется совершенно ровнымъ и гладкимъ, за исключеніемъ пространствъ, хорошо защищенныхъ отъ вѣтра и волненія; по окраинамъ онъ обыкновенно взломанъ и представляетъ небольшія гряды изъ нагроможденныхъ ледяныхъ обломковъ, повсюду онъ пересѣкается трещинами, происходящими отъ движенія отдѣльныхъ его частей, которыя, приходя въ соприкосновеніе между собой, обламываютъ свои края и въ свою очередь окаймляютъ ихъ болѣе или менѣе значительными грядами обломковъ. Среди такого покрова, особенно въ открытыхъ мѣстахъ или узкостяхъ, гдѣ сказывается вліяніе теченій, остаются полыньи, поверхность которыхъ переполнена ледяной кашей или блинчатымъ льдомъ, причемъ окраины этихъ полыней представляютъ изъ себя очень постепенный переходъ отъ уже сформировавшагося ледяного покрова до ледяной каши изъ кристалловъ и слабо соединенныхъ пластинокъ льда. Очень часто на берегахъ открытаго моря весь новообразованный покровъ взламывается, и представляется въ видѣ крайне неровной поверхности, покрытой повсюду торчащими кусками льда и небольшими кучами обломковъ. Поверхность такого покрова является всегда влажной, вся масса новообразованнаго льда пропитана водой или, точнѣе, растворомъ солей, болѣе концентрированнымъ, чѣмъ та вода, изъ которой образовался самый покровъ.

9) Замерзаніе льда.

Выше я разбиралъ явленія, происходящія при температурахъ, близкихъ къ температурѣ точки замерзанія морской воды, т. е. отвѣчающей началу распаденія раствора и выдѣленія въ твердомъ кристаллическомъ видѣ растворителя (воды). Я указывалъ на сложность явленій, обусловливаемыхъ нарушеніемъ равновѣсія въ поверхностномъ слоѣ морской воды при ея концентраціи, связанной съ выдѣленіемъ части воды въ видѣ льда, и на возможность включенія въ массу смерзающихся ледяныхъ кристалловъ соляныхъ растворовъ, въ которыхъ при болѣе низкихъ температурахъ происходятъ въ свою очередь явленія распаденія. Я приводилъ также фактъ влажности новообразованнаго льда, которую онъ сохраняетъ при температурахъ гораздо болѣе низкихъ, чѣмъ температура точки замерзанія морской воды, и объяснялъ это присутствіемъ упомянутыхъ включеній концентрированныхъ растворовъ. При температурахъ, отличающихся (вообще болѣе низкихъ) отъ температуры точки замерзанія, при которой можно принять выдѣленіе кристалловъ льда въ чистомъ видѣ, явленіе происходитъ повидимому, сложнѣе, и одновременно съ кристаллами чистой воды выдѣляются въ видѣ гидратовъ различныя соли, запутывающіяся механически среди кристалловъ льда; допустивъ такое явленіе, мы приходимъ къ крайне разнообразнымъ процессамъ замерзанія сложныхъ растворовъ перемѣнной концентраціи, при перемѣнныхъ температурахъ, при возможности диффузіи съ массой морской воды и т. п.

Явленія особенно осложняются тѣмъ обстоятельствомъ, что они находятся въ зависимости отъ времени, при чемъ въ получающихся концентрированныхъ растворахъ могутъ преобладать или процессы замерзанія или же процессы диффузіи и перемѣшиванія съ ниже расположенными слоями морской воды. На сложность явленій замерзанія растворовъ двухъ солей указываетъ Nernst: при замерзаніи растворовъ двухъ солей могутъ имѣть мѣсто образованія изоморфныхъ смѣсей въ видѣ смѣшанныхъ кристалловъ обѣихъ солей. Опыты Rozeboom'а указываютъ на явленіе смѣшанныхъ кристалловъ съ составомъ, въ которомъ преобладаетъ та соль, количество которой въ растворѣ болѣе другой; можетъ имѣть мѣсто и образованіе то двойныхъ солей, то смѣшанныхъ кристалловъ[1]). Этими обстоятельствами можно объяснить перемѣну въ составѣ и отношеніи солей въ водѣ, полученной изъ растаяннаго льда, сравнительно съ морской водой, изъ которой образовался ледъ. При замерзаніи соленой воды хлорины имѣютъ тенденцію выдѣляться въ растворъ, а сульфаты частью остаются во льду[2]). F. Nansen, впрочемъ, ссылаясь на работы Pettersson'а и Forsberg'а, указывающія на выдѣленіе хлориновъ въ морскую воду при образованіи льда, замѣчаетъ, что гидрологическія наблюденія его не только не подтвердили этого, но скорѣе показали обратное, т. е. уменьшенное отношеніе хлориновъ къ сульфатамъ въ подледной водѣ[3]).

Вообще можно принять, что при извѣстной степени развитія новообразованный ледъ представляется въ видѣ массъ смерзшихся ледяныхъ кристалловъ, среди которыхъ включены гидраты, смѣшанныя и двойныя соли, а также жидкіе, различные по составу и концентраціи, растворы. При дальнѣйшемъ пониженіи температуры послѣдніе начинаютъ замерзать, т. е. снова даютъ рядъ явленій распаденія, выдѣленіе растворителя, выкристаллизовываніе своихъ компонентовъ, образуя новые по составу и концентраціи растворы; эти растворы въ концѣ концовъ принимаютъ при пониженіи температуры концентрація насыщенныхъ, при постепенномъ переходѣ процесса вымерзанія воды въ процессы кристаллизаціи солей. Насыщенный растворъ при опредѣленной температурѣ будетъ уже выдѣлять вмѣстѣ со льдомъ и находящіяся въ растворѣ соли, образуя механическую смѣсь льда и твердой соли, какъ разъ въ томъ отношеніи, которое отвѣчаетъ насыщенному раствору[4]). Такая смѣсь называется кріогидратомъ, образованію котораго отвѣчаетъ постоянная опредѣленная температура. Nernst говоритъ: температура, при которой растворъ застываетъ какъ цѣлое, т. е. въ механическую смѣсь льда и соли, есть въ то же время самая низкая температура, которую можно получить при смѣшеніи льда и соотвѣтствующей соли; по Guthrie, ледъ и NaCl даютъ — 22° ($2\ NaCl + 21\ H_2O$ t = —23°[5]), ледъ и NaJ — 30°; если употребить нѣсколько солей, то точка образованія кріогидрата будетъ еще ниже[6]).

---

1) W. Nernst. Op. cit. S. 460.

2) A. Nordenskiöld. Vega-expeditionens vetenskapliga jakttagelser. Stockholm, 1883. B. II. Pettersson, on water and ice p. 305. — Dr. Siegmund Günther. Handbuch der Geophysik. Stuttgart, 1899. B. II. S. 540.

3) North Norwegian Polar-Expedition. 1893—96. Scientific results. F. Nansen. Oceanography of the North Polar Basin. Christiania, 1901. V. III, p. 219.

4) W. Nernst. Op. cit. S. 459.

5) О. Хвольсонъ. Курсъ физики. С.-Петербургъ. 1905. Т. III, стр. 649.

6) W. Nernst. Op. cit. S. 126.

Температура образованія кріогидратовъ изъ солей, растворенныхъ въ морской водѣ, есть «температура замерзанія льда», и я позволю употребить этотъ терминъ въ отличіе отъ температуры замерзанія морской воды, называемой точкой замерзанія. Кріогидратная точка опредѣляетъ предѣлъ, за которымъ можно считать процессъ образованія морского льда законченнымъ; при ней только ледъ является въ видѣ твердаго тѣла, состоящаго изъ преобладающей массы кристалловъ чистой воды, въ которой крайне неравномѣрно распредѣлены кристаллы гидратовъ, сложныя смѣшанныя и двойныя соли до отвердѣвшихъ кріогидратныхъ механическихъ смѣсей воды и солей въ отношеніи насыщенныхъ растворовъ.

Можно съ увѣренностью сказать, что сумма этихъ включеній въ массу кристалловъ чистой воды находится въ тѣсной зависимости отъ температуры, при которой происходило замерзаніе морской воды. Чѣмъ температура ближе къ точкѣ замерзанія морской воды, тѣмъ образующійся морской ледъ болѣе однороденъ по своему составу, тѣмъ менѣе присутствія въ немъ соляныхъ примѣсей, такъ какъ концентрирующіеся при выдѣленіи ледяныхъ кристалловъ растворы имѣютъ больше случаевъ смѣшаться съ нижними слоями воды и выдѣлиться изъ образующагося льда въ растворъ; чѣмъ ниже температура образованія льда, тѣмъ энергичнѣе и быстрѣе происходятъ процессы распаденія растворовъ; имѣетъ меньшее значеніе диффузія и перемѣшиваніе съ ниже лежащими слоями воды; явленія замерзанія происходя въ болѣе короткіе промежутки времени, получаютъ бо́льшую сложность, и, въ результатѣ, образованный ледъ будетъ имѣть бо́льшее содержаніе солей и бо́льшую неоднородность своего состава.

Итакъ при одновременномъ утолщеніи ледяного покрова вся масса новаго льда постепенно переходитъ въ твердое состояніе, при чемъ, при окончательномъ замерзаніи поверхностныхъ слоевъ льда, часть солей можетъ на нихъ выкристаллизоваться. Какова эта температура замерзанія морского льда — сказать точно, за отсутствіемъ наблюденій, пока нельзя; принимая NaCl, какъ главную составляющую часть насыщенныхъ растворовъ, образующихся въ морскомъ льдѣ, можно принять ее за — 23°; вѣроятно, она еще ниже и заключается въ предѣлахъ отъ —23° до —30°.

Насколько постоянна температура точки замерзанія морской воды извѣстной солености, настолько неопредѣленной представляется точка замерзанія морского льда, кріогидраты котораго, вѣроятно, варьируютъ по своему составу въ зависимости отъ высшей степени сложности того процесса, который называется замерзаніемъ льда.

10) Разсолъ. Явленіе концентрированныхъ растворовъ на поверхности новообразованнаго льда при началѣ замерзанія называется «разсоломъ» и характеризуется влажнымъ состояніемъ льда въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени въ зависимости отъ температуры воздуха. При температурахъ приблизительно до —10° явленіе разсола продолжается очень долгое время, такъ какъ концентрированные растворы на поверхности льда повидимому не вполнѣ замерзаютъ при такихъ температурахъ; ледъ остается влажнымъ при температурахъ до —20° и ниже, и только около —30° можно считать явленіе влажнаго разсола прекратившимся. Nordenskiöld наблюдалъ разсолъ остававшійся жидкимъ въ теченіе

недѣли при температурахъ до —32° съ содержаніемъ хлориновъ =15,7%[1]); мнѣ ни разу не пришлось наблюдать такого продолжительнаго явленія незамерзанія разсола и я полагаю, что въ теченіе недѣли средняя температура воздуха, въ приведенномъ случаѣ, была значительно ниже —30°.

Какъ я выше говорилъ, ледъ, образовавшійся при болѣе низкихъ температурахъ, содержитъ бóльшее количество солей, и, по моимъ наблюденіямъ, явленія разсола особенно интенсивны на площадяхъ льда, покрывающихъ пространство полыней къ концу періода замерзанія. Свѣжій ледъ полыней, закрывшихся въ ноябрѣ при температурахъ около —30°, покрытъ въ первые дни своего существованія влажной массой разсола, представляющаго большія трудности для санной ѣзды. Ледяненные полозья саней идутъ по разсолу съ такимъ же трудомъ, какъ по песку. Очень сильныя явленія разсола можно наблюдать при замерзаніи трещинъ, образующихся въ ледяномъ покровѣ при очень низкихъ зимнихъ температурахъ.

При окончательномъ замерзаніи разсола соли, содержащіяся въ немъ, выкристаллизовываются на поверхности льда обыкновенно въ видѣ небольшихъ бѣлоснѣжныхъ кустиковъ, похожихъ на тѣ, которые образуются на травѣ при сильномъ инеѣ. Послѣднее впрочемъ наблюдается при очень низкихъ температурахъ, чаще оно напоминаетъ только что выпавшій снѣгъ, который вообще маскируетъ это явленіе; часто снѣгъ покрываетъ поверхность новообразованнаго льда, и выкристаллизовавшіяся соли можно наблюдать на льдѣ, образующемся только въ трещинахъ и полыньяхъ при температурахъ болѣе низкихъ начала замерзанія морской воды. Выкристаллизовавшіяся соли имѣютъ разнообразный видъ, начиная отъ похожаго на кристаллики инея до отдѣльныхъ разбросанныхъ на поверхности кустиковъ высотою 3—4 с., легко сдуваемыхъ вѣтромъ и обращающихся въ мелкую соленую пыль. Въ послѣднемъ случаѣ это явленіе носитъ названіе «ледяныхъ цвѣтовъ»; они состоятъ, вѣроятно, не изъ чистыхъ кристалловъ солей (кріогидратовъ), а перемѣшаны съ кристаллами воды. Повидимому, развитіе этого явленія находится въ связи съ температурой воздуха, при которой окончательно замерзаютъ всѣ жидкіе высоко концентрированные растворы на поверхности льда. 11) Вымерзаніе солей на поверхности льда.

При температурахъ приблизительно около — 20° кристаллы разсола выдѣляются равномѣрно по всей поверхности льда, которая представляется какъ бы покрытой тонкимъ слоемъ инея, при болѣе низкихъ температурахъ развиваются сростки кристалловъ, собственно называемые ледяными цвѣтками. Послѣдніе особенно рельефно развиваются на поверхности трещинъ въ зимнее время.

Если при образованіи новаго льда выпадаетъ снѣгъ, то онъ, падая на влажную, покрытую разсоломъ поверхность, не таетъ, а пропитывается имъ, повидимому, на небольшую высоту (2—3 с.); верхніе же слои снѣжнаго покрова не испытываютъ никакихъ перемѣнъ, а ложатся ровнымъ бѣлымъ слоемъ, отдѣленнымъ отъ поверхности льда прослойкой смѣси 12) Снѣгъ на новомъ льдѣ и смерзаніе его со льдомъ.

---

1) A. Nordenskiöld. Vega-expeditionens etc. Op. cit. B. II, p. 306.

изъ снѣга и разсола. Соединеніе снѣга и разсола должно образовать охлаждающую смѣсь, замерзающую при очень низкой температурѣ, а потому влажная поверхность новообразованнаго льда остается таковою долгое время подъ снѣжнымъ покровомъ, который является для упомянутой смѣси какъ бы изоляторомъ отъ низкихъ температуръ воздуха. При давленіи на этотъ снѣгъ, напримѣръ, при ходьбѣ или ѣздѣ на нартѣ, онъ какъ бы спрессовывается съ разсоломъ, образуя полужидкую массу, благодаря чему остаются рѣзкіе мокрые отпечатки сѣровато-стального или сѣровато-желтаго оттѣнка на снѣжной поверхности. Это явленіе имѣетъ мѣсто при морозахъ ниже —20°, и я упоминаю объ немъ только потому, что оно имѣетъ непосредственную связь съ разсоломъ, т. к. при температурахъ выше 0°, когда снѣгъ влажный, это явленіе понятно само собой и можетъ быть наблюдаемо на любомъ прѣсномъ озерѣ.

При дальнѣйшемъ пониженіи температуры, обусловливающемъ полное замерзаніе разсола, эта смѣсь также твердѣетъ и образуетъ крѣпко соединенный съ поверхностью льда тонкій слой, 2—3 с. толщиной, непрозрачнаго снѣжно-бѣлаго цвѣта, сильно соленый на вкусъ, и рѣзко отличающійся отъ стекловидной, тусклой полупрозрачной массы льда. Смерзшаяся масса снѣга и разсола образуетъ шероховатую поверхность, съ которой снѣгъ не такъ легко сдувается вѣтромъ, какъ съ поверхностей льда, отвердѣвшихъ безъ присутствія снѣга, или же образовавшихся изъ опрѣсненной воды; послѣднія нерѣдко представляются въ видѣ площадей гладкихъ, какъ зеркало, и совершенно лишенныхъ присутствія снѣга.

13) Фосфоресценція льда и снѣга пропитаннаго морской водой.

Морская вода Карскаго и Сибирскаго моря имѣетъ слабую фосфоресценцію, выражающуюся большею частью въ видѣ отдѣльныхъ свѣтящихся точекъ; мнѣ никогда не приходилось наблюдать въ этихъ моряхъ свѣченія, напоминающаго это явленіе не только въ тропическихъ моряхъ, но даже и въ Средиземномъ морѣ, но мнѣ удалось видѣть, что ледъ, замерзающій изъ фосфоресцирующей воды нѣкоторое время обладаетъ способностью свѣтиться, равно какъ и снѣгъ, пропитанный этой морской водой или разсоломъ на поверхности новообразованнаго льда. Это явленіе выражалось тѣмъ, что отпечатки шаговъ на такомъ льдѣ издавали слабое свѣченіе, съ отдѣльными болѣе яркими точками, и движеніемъ палки на поверхности льда можно было вызвать свѣтящіяся линіи и буквы. Только однажды описанное явленіе мнѣ удалось наблюдать на рейдѣ Заря на мѣстѣ первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи у SW-го берега острова Боневи (широта 76° 7′ N), въ первыхъ числахъ октября 1900 г.

Явленіе это, въ сущности, относится къ области біологіи, указывая на способность свѣтящихся организмовъ морской воды продолжать существованіе свое (по крайней мѣрѣ нѣкоторое время) при температурахъ, болѣе низкихъ абсолютныхъ температуръ среды, и при болѣе высокихъ степеняхъ ея концентраціи.

14) Пластичность новообразованнаго льда.

Однимъ изъ отличительныхъ свойствъ новообразованнаго льда является его значительная пластичность и упругость, позволяющая ледяной поверхности деформироваться безъ разрыва сплошности и отчасти принимать послѣ прекращенія воздѣйствія внѣшнихъ силъ свой

прежнiй видъ. Присутствiе въ водѣ массы ледяныхъ кристалловъ или ледяного сала производитъ влiянiе на волненiе, очень похожее на дѣйствiе масла; волненiе принимаетъ въ такомъ случаѣ характеръ зыби, не образуя гребней, и когда отдѣльныя частицы ледяной каши смерзнутся въ сплошной ледяной покровъ, то это явленiе продолжается первое время и подъ его поверхностью. При волнѣ, входящей съ открытаго моря въ покрывшiеся уже льдомъ заливы и бухты, можно наблюдать, какъ волны, имѣющiя характеръ отлогой зыби, распространяются подъ ледянымъ покровомъ, заставляя его принимать видъ волновой поверхности. Это можно наблюдать даже тогда, когда толщина ледяного покрова достигаетъ 5, 6 и до 10 смт., т. е. уже свободно держитъ на себѣ человѣка. По льду въ 5 смт. толщиной уже можно ходить, хотя съ нѣкоторой осторожностью, такъ какъ поверхность не бываетъ вполнѣ однородна, и можно всегда встрѣтить болѣе тонкiя и слабыя мѣста. Такая поверхность поддается подъ шагами, такъ сказать, пружинитъ, производя впечатлѣнiе, очень наглядно описанное Weyprecht'омъ, который сравниваетъ его съ ощущенiемъ ходьбы по туго натянутой кожѣ [1]). Толчекъ или ударъ по такой поверхности, если онъ не проламываетъ ее, вызываетъ явленiе расходящихся концентрическихъ волнъ, какъ на водѣ отъ брошеннаго камня. Благодаря такимъ свойствамъ представляется возможнымъ дать новообразованному льду такую нагрузку въ теченiе короткаго времени, которая вообще его разрушаетъ, и пользуясь этимъ, переѣзжать на нартахъ или перебѣгать на лыжахъ съ достаточной скоростью пространства очень тонкаго и слабаго льда. Конечно, подобные опыты не всегда кончаются благополучно, но пользуясь, напримѣръ, лыжами, можно переходить, въ случаѣ надобности, полыньи и трещины съ недавно образовавшимся льдомъ.

15) Появленiе трещинъ въ ледяномъ покровѣ у береговъ подъ влiянiемъ колебанiя уровня воды и распространенiе воды сверхъ льда.

Пластичность льда можно также наблюдать при колебанiяхъ уровня воды подъ влiянiемъ прилива и отлива у береговъ, еще лучше у выдающихся изъ воды скалъ или стоячихъ на мели льдинъ. Тамъ это явленiе выражается въ видѣ образованiя вогнутой поверхности льда при отливѣ и образованiя выпуклостей надъ подводными камнями безъ разрыва сплошности ледяного покрова, до нѣкотораго предѣла, за которымъ слѣдуетъ образованiе трещинъ; прибрежная часть ледяного покрова обнаруживаетъ при отливѣ тенденцiю смерзанiя съ дномъ въ томъ случаѣ, если при пониженiи уровня воды она осыхаетъ, а при приливѣ нерѣдко отдѣляется отъ плавающей части параллельными берегу трещинами, черезъ которыя на слегка примерзшiй ко дну ледъ выступаетъ вода, образуя болѣе или менѣе узкое пространство подъ берегомъ, исчезающее при отливѣ. Выступившая на поверхность льда вода быстро замерзаетъ и утолщаетъ прибрежную полосу льда, которая въ концѣ концовъ настолько увеличивается, что уже все время находится примерзшей ко дну, не отдѣляясь отъ него даже во время прилива, имѣя притомъ верхнюю поверхность, лежащую выше уровня полной воды; конечно, это явленiе связано и съ наростанiемъ льда съ нижней поверхности, но вообще играетъ извѣстную роль въ первыхъ фазахъ промерзанiя моря до дна у отмелыхъ береговъ.

1) K. Weyprecht. Die Metamorphosen des Polareises. Wien, 1879. S. 56.

16) Случайныя движенія новообразованнаго ледяного покрова.

При сильныхъ вѣтрахъ съ моря въ связи съ приливомъ, способнымъ значительно повысить уровень воды въ закрытыхъ бухтахъ, установившійся ледяной покровъ можетъ получить возможность хотя бы и небольшого движенія; исключительное поднятіе уровня воды выражается прежде всего появленіемъ водной полосы у берега. Такимъ образомъ сплошной ледяной покровъ можетъ оказаться свободнымъ или отдѣленнымъ отъ берега, а подъ вліяніемъ вѣтра и теченій дать движеніе, обыкновенно, на подвѣтреный берегъ; въ результатѣ произойдетъ нарушеніе сплошности покрова, которое выразится въ образованіи трещинъ, иногда имѣющихъ значительное протяженіе поперекъ всей бухты или залива; подъ берегами могутъ образоваться полыньи со стороны навѣтренаго берега, и явленія взлома покрова и нагроможденія его обломковъ у подвѣтренаго; послѣднее большею частью слабо выражено и чаще состоитъ въ развитіи второстепенныхъ трещинъ. Образующіяся



Рис. 1. Осенніе ледяные забереги у сѣвернаго мыса Нерпичьей губы на о. Котельномъ въ октябрѣ 1901 г. У берега — полоса воды, выступившей на ледъ; на горизонтѣ — полыньи среди движущихся массъ молодого льда.

при движеніи новообразованнаго ледяного покрова трещины имѣютъ ширину отъ 1-го до 3-хъ футъ, быстро замерзаютъ и заносятся снѣгомъ; онѣ сохраняютъ на большой части своего протяженія одну и ту же ширину и иногда въ нихъ можно наблюдать явленія сдвига ледяныхъ поверхностей. Рѣдко когда новое смыканіе разорванныхъ частей вызываетъ

явленія взлома и нагроможденія, такъ какъ движенія новообразованнаго ледяного покрова относительно слабы.

Наблюденія надъ замерзаніемъ воды и образованіемъ ледяного покрова въ заливахъ и бухтахъ.

I. Наблюденія на берегу Харитона Лаптева (Западный Таймыръ) вблизи мѣста первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ широтѣ 76° 8′ N-ой въ 1900 г.

Первое появленіе ледяныхъ кристалловъ въ морской водѣ наблюдалось въ бухтѣ Коломейцева 20-го IX. 17) Первые признаки замерзанія моря вблизи берега Харитона Лаптева.

Образованіе ледяного сала наблюдалось на плесѣ при входѣ въ проливъ Фрамъ 26-го IX.

Блинчатый ледъ наблюдался въ проливѣ Фрамъ 26-го IX.

Смерзаніе блинчатаго льда въ сплошной покровъ наблюдалось 27-го IX.

Наблюдать не тающія массы снѣга въ морской водѣ можно было въ бухтѣ Коломейцева 20-го IX и въ послѣдующіе дни до замерзанія бухты.

Образованіе забереговъ было замѣчено впервые въ бухтѣ Коломейцева 20-го IX. Забереги эти были изъ очень тонкаго льда и имѣли толщину около 1 с. Въ Волчьемъ заливѣ 24-го IX забереги были уже довольно развиты и имѣли толщину до 2—2½ с.

Замерзаніе рейда Заря произошло слѣдующимъ образомъ: 26-го IX въ проливѣ Фрамъ массы блинчатаго льда и ледяного сала. На рейдѣ Заря вода переполнена ледяными кристаллами, которые къ вечеру стали быстро смерзаться, и рейдъ началъ покрываться новымъ льдомъ. Въ ночь на 27-ое IX рейдъ покрылся тонкимъ льдомъ толщиною около 3 с. Послѣ полудня 27-го IX свѣжимъ вѣтромъ новообразованный ледъ взломало и отнесло къ берегамъ. Рейдъ, кромѣ юго-восточной части, гдѣ стоялъ не тронувшійся прошлогодній ледъ, свободенъ отъ плавучаго льда. Въ теченіе 28-го и 29-го IX въ водѣ образовывались кристаллы льда и 30-го IX поверхность воды переполнилась ледяными иглами и кристаллами. Къ утру 1-го X рейдъ покрылся ледянымъ саломъ и блинчатымъ льдомъ; съ моря на рейдъ теченіемъ принесло отдѣльныя старыя льдины. Въ ночь на 2-ое X большая часть рейда покрылась новымъ льдомъ толщиною около 2 с., а 3-го X весь рейдъ сталъ, и толщина новообразованнаго льда дошла до 3½—4 с. Послѣ 3-го X ледяной покровъ продолжалъ развиваться и болѣе уже не взламывался. 18) Замерзаніе рейда Зари, вблизи Таймырскаго пролива.

II. Наблюденія на островѣ Котельномъ въ бухтѣ Нерпичьей и лагунѣ Нерпалахъ вблизи мѣста второй зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ широтѣ 75° 22′ N-ой въ 1901 г.

Первые признаки выдѣленія ледяныхъ кристалловъ въ лагунѣ Нерпалахъ наблюдались 22-го IX. Смерзаніе ледяныхъ кристалловъ и образованіе сала замѣчено въ ночь съ 22-го на 23-е IX. 19) Замерзаніе губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ на о. Котельномъ.

Образованіе блинчатаго льда наблюдалось 24-го IX.

Смерзаніе блинчатаго льда въ сплошной ледяной покровъ 24-го и 25-го IX.

Въ проливѣ Заря между Котельнымъ и Бѣльковскимъ островами полосы снѣжной каши были встрѣчены 16-го IX.

Забереги въ глубинѣ лагуны Нерпалахъ уже представлялись довольно развитыми 21-го IX.

Замерзаніе Нерпичьей губы и лагуны Нерпалахъ произошло слѣдующимъ образомъ: 23-го IX вся лагуна и О-ая часть губы покрылись толстымъ слоемъ ледяного сала; въ мористой части Нерпичьей губы массы блинчатаго льда. 24-го IX началъ образовываться сплошной ледяной покровъ. 26-го IX толщина новообразованнаго покрова 5—6 с. и уже мѣстами держитъ тяжесть человѣка. Крупная зыбь, входящая съ моря черезъ узкій входъ въ лагуну, заставляетъ волноваться новообразованный покровъ, не нарушая его сплошности. 28-го IX установилось свободное сообщеніе съ берегомъ по льду при толщинѣ его 7—8 с. Губа и лагуна стали, и только въ узкости между косами осталась, благодаря стремительнымъ приливо-отливнымъ теченіямъ, полынья.

ГЛАВА II.

Замерзаніе морской воды и образованіе ледяного покрова въ открытыхъ мѣстахъ.

Въ первой главѣ было описано образованіе ледяного покрова, имѣющее мѣсто осенью въ болѣе или менѣе отдѣленныхъ отъ открытаго моря заливахъ и бухтахъ, свободныхъ отъ присутствія стараго льда. Переходя къ болѣе общему явленію замерзанія моря вблизи береговъ, въ открытыхъ заливахъ, свободно сообщающихся съ моремъ, мы прежде всего встрѣчаемся съ однимъ изъ факторовъ, имѣющимъ огромное значеніе въ разсматриваемыхъ условіяхъ, а именно со старымъ плавающимъ льдомъ, образовавшимся въ морѣ въ предшествующіе годы и частью заносимымъ въ Карское и Сибирское моря изъ океанической области съ сѣвера. Разсмотрѣніе явленій образованія ледяного покрова при этихъ болѣе общихъ условіяхъ и составляетъ предметъ настоящей главы.

1) Вліяніе стараго льда на образованіе новаго.

Присутствіе въ морѣ стараго плавающаго льда прежде всего оказываетъ механическое вліяніе на образованіе новаго тѣмъ, что не даетъ развиваться волненію и, слѣдовательно, благопріятствуетъ сростанію ледяныхъ кристалловъ; кромѣ того массы стараго льда способствуютъ пониженію температуры воздуха и моря въ теченіе лѣта уже однимъ поглощеніемъ тепла, переходящаго въ скрытое состояніе при таяніи, которое даетъ болѣе опрѣсненную и даже почти прѣсную воду (въ случаѣ многолѣтняго льда), распространяющуюся по поверхности моря и обладающую болѣе высокой температурой абсолютнаго минимума, чѣмъ слои настоящей морской воды. Такимъ образомъ среди массъ плавучаго льда явленія замерзанія морской воды начинаются тогда, когда въ свободныхъ отъ стараго льда пространствахъ моря они не имѣютъ мѣста.

При описанныхъ въ началѣ главы первой температурныхъ условіяхъ со стороны морской воды и при только что указанныхъ обстоятельствахъ, замерзаніе морской воды и

связанныя съ нимъ явленія въ присутствіи плавающаго стараго льда можно наблюдать въ теченіе большого числа дней суроваго арктическаго лѣта, т. е. въ іюнѣ, іюлѣ и августѣ. Несмотря на незаходящее солнце, температура воздуха по ночамъ зачастую падаетъ на нѣсколько градусовъ ниже ноля, особенно при вѣтрахъ N-й половины компаса и благопріятныхъ условіяхъ для лучеиспусканія, но ледъ, образующійся въ это время при повышеніи температуры или дождѣ, обыкновенно исчезаетъ, и только при наступленіи осеннихъ морозовъ въ концѣ августа и началѣ сентября образованіе льда не останавливается и новообразованный ледъ постепенно проходитъ дальнѣйшія фазы своего развитія.

Особенно благопріятными условіями для образованія новаго льда являются каналы и проходы между полями стараго льда, обширныя бухты, иногда съ очень узкимъ входомъ, въ этихъ поляхъ, подвѣтреныя стороны старыхъ льдинъ и плавучихъ торосовъ и т. п. Подходя къ старому льду во время, близкое къ періоду замерзанія моря, обыкновенно встрѣчаютъ (особенно съ подвѣтреной стороны) полосы ледяной каши, блинчатаго льда и, наконецъ, новообразованный ледяной покровъ, большею частью взломанный въ куски самыхъ разнообразныхъ размѣровъ. Отдѣльныя старыя льдины представляются также окруженными ледяными кристаллами и дисками блинчатаго льда, сносимыми при слабомъ вѣтрѣ къ подвѣтреной сторонѣ льдины; даже мелкіе обломки льда являются въ такомъ случаѣ какъ бы центрами выдѣленія и образованія ледяныхъ кристалловъ, какъ мнѣ кажется, дѣйствуя на этотъ процессъ исключительно своимъ присутствіемъ подобно тому, какъ дѣйствуетъ кусокъ льда на переохлажденную массу воднаго раствора. Образующійся въ присутствіи стараго льда и особенно среди его отдѣльныхъ массъ, новый ледяной покровъ подвергается, при постоянныхъ сложныхъ и неправильныхъ движеніяхъ послѣднихъ, частому взламыванію, и къ тому времени, когда движеніе льда вообще прекращается, онъ замерзаетъ въ крайне неправильномъ взломанномъ видѣ; отдѣльные куски молодого льда разнообразной толщины и размѣровъ заполняютъ пространство между старыми льдинами, и только тѣ части свободной воды, которыя замерзли уже подъ конецъ движенія ледяного покрова, образуютъ гладкую ледяную поверхность.

2) Вліяніе новообразованнаго льда на движеніе старыхъ льдинъ.

Несмотря на свою относительную слабость, очень тонкій, только что образовавшійся ледяной покровъ, толщиной въ нѣсколько сантиметровъ, представляетъ значительное препятствіе для движенія старыхъ льдинъ, способствуя образованію огромныхъ плавучихъ площадей смѣшаннаго льда, отдѣльныя части которыхъ связываются новымъ покровомъ, препятствующимъ имъ разсѣиваться подъ вліяніемъ разнообразнаго дѣйствія вѣтра и теченій.

Это обстоятельство имѣетъ очень важное значеніе для плаванія во льду; положеніе судна среди массъ стараго льда становится при первыхъ явленіяхъ замерзанія очень серьезнымъ въ виду трудности раздвигать старыя льдины, спаянныя хотя бы и крайне тонкимъ новымъ льдомъ. Командиры китобойныхъ судовъ считаютъ, что судно не вышедшее изъ стараго льда до начала образованія новаго, является погибшимъ[1]).

1) E. Simpson. Report of ice and ice movements in Bering sea and the arctic basin. Washington. 1890, pp. 5, 20.

3) Трещины въ новообразованномъ ледяномъ покровѣ среди стараго льда.

При возникновеніи различныхъ усилій, стремящихся разъединить спаянныя массы моцнаго льда, результаты ихъ прежде всего сказываются на новомъ ледяномъ покровѣ, какъ мѣстѣ болѣе слабомъ. Въ послѣднемъ постоянно образуются трещины, обыкновенно идущія посрединѣ между старыми льдинами, приблизительно въ равныхъ отъ нихъ разстояніяхъ. Наблюдая образованіе новаго льда между старыми льдинами, можно замѣтить, что это образованіе начинаетъ развиваться отъ окраины стараго льда къ срединѣ канала или прохода. Въ результатѣ образуется послѣ замерзанія канала ледъ, верхняя поверхность котораго горизонтальна, а нижняя представляется кривой, такъ что масса новаго льда постепенно утолщается къ окраинамъ стараго льда. Явленіе это обусловливается передачей холода черезъ массу стараго льда, но, вѣроятно, играетъ роль и контактное дѣйствіе стараго льда на образованіе новаго. Такимъ образомъ, средина замерзшаго канала является самымъ слабымъ мѣстомъ, вслѣдствіе чего по ней обыкновенно и проходитъ трещина при возникновеніи движенія отдѣльныхъ старыхъ льдинъ.

Если движеніе послѣ образованія такой трещины прекратится, то обнажившаяся въ ней водная поверхность вновь замерзнетъ по тѣмъ же правиламъ, что и старая. Въ зависимости отъ толщины новообразованнаго льда поверхность воды въ новой трещинѣ будетъ болѣе или менѣе ниже поверхности льда, въ которомъ она появилась, и потому каждая новообразованная ледяная поверхность будетъ отдѣляться отъ предшествовавшей небольшимъ уступомъ; на величину этого уступа, конечно, оказываетъ вліяніе и утолщеніе стараго льда. Очень часто среди стараго льда можно наблюдать такіе уступы, составляющіе двѣ и даже три системы трещинъ. Каждый такой вновь образующійся въ трещинахъ ледяной покровъ, замерзая при все болѣе и болѣе низкихъ температурахъ, проходитъ всѣ отдѣльныя фазы своего развитія, начиная отъ явленія ледяной каши и кончая образованіемъ мокраго льда съ выступившимъ на поверхности концентрированнымъ разсоломъ. Чѣмъ температура ниже, тѣмъ этотъ процессъ происходитъ скорѣе, и образующіяся трещины уже черезъ нѣсколько часовъ затягиваются новымъ льдомъ; образующіеся при низкихъ температурахъ ледяные кристаллы отличаются необыкновенно малыми размѣрами; прежде чѣмъ они успѣютъ развиться, уже имѣетъ мѣсто явленіе смерзанія ихъ въ сплошной покровъ. Явленіе ледяныхъ цвѣтовъ, развивающееся тѣмъ рельефнѣе, чѣмъ ниже температура, при которой происходитъ замерзаніе концентрированныхъ растворовъ на поверхности новаго льда, наблюдается въ наиболѣе развитомъ видѣ въ трещинахъ на новомъ льдѣ, образующихся въ октябрѣ и ноябрѣ мѣсяцахъ, когда температура воздуха нерѣдко падаетъ ниже —30°. Движеніе въ ледяномъ покровѣ въ открытыхъ мѣстахъ продолжается приблизительно до половины ноября, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и до конца ноября, послѣ чего тѣ части ледяного покрова, которыя по своему положенію входятъ въ предѣлы развитаго берегового припая, остаются въ покоѣ до вскрытія моря, наступающаго не ранѣе іюля слѣдующаго года.

Движеніе старыхъ льдинъ, конечно, не только можетъ способствовать образованію трещинъ въ новомъ ледяномъ покровѣ между ними, но и разрушать этотъ послѣдній при

сближенiи. Въ послѣднемъ случаѣ происходитъ явленiе взлома новообразованнаго льда и раздробленiя его на куски, образующiе гряды, болѣе или менѣе значительныя по высотѣ и объему, и тянущiяся по границѣ старыхъ соприкасающихся льдинъ. Это явленiе уже относится къ взламыванiю ледяного покрова и будетъ подробнѣе разсматриваться въ послѣдующей главѣ. Точно такъ же я не разсматриваю здѣсь трещинъ, образующихся въ теченiе зимы отъ неравномѣрнаго сжатiя и расширенiя ледяного покрова.

4) Влiянiе теченiй на образованiе ледяного покрова.

Ледяной покровъ въ открытыхъ мѣстахъ образуется вообще крайне неравномѣрно и въ теченiе довольно продолжительнаго промежутка времени. На это обстоятельство влiяетъ много причинъ, сводящихся къ движенiю частей ледяного покрова вѣтрами и теченiями. Явленiе движенiя ледяного покрова, обусловливаемое вѣтрами, носитъ въ самомъ себѣ причины прекращенiя этого движенiя, путемъ образованiя стоящихъ на мели, или, точнѣе, касающихся дна ледяныхъ нагроможденiй или стамухъ, задерживающихъ движенiе ледяного покрова подобно островамъ; теченiя же, влiяя на торосообразованiе, сильно препятствуютъ смерзанiю ледяныхъ кристалловъ, и имѣя большее значенiе на глубокихъ мѣстахъ моря, гдѣ образованiе стамухъ требуетъ исключительныхъ условiй, поддерживаетъ незамерзающей водную поверхность въ теченiе болѣе продолжительнаго промежутка времени сравнительно съ мѣстами, гдѣ теченiя отсутствуютъ. Теченiями въ связи съ рельефомъ дна опредѣляется то явленiе, что широкiе проливы начинаютъ становиться отъ береговъ къ срединѣ, и образующiйся неподвижный ледяной покровъ, состоящiй вообще изъ стараго и новаго льда, постепенно распространяется отъ береговъ въ море.

5) Полыньи.

Открытыя мѣста въ ледяномъ покровѣ, остающiяся до конца ноября, обыкновенно располагаются въ среднихъ частяхъ проливовъ, въ узкостяхъ, гдѣ господствуютъ сильныя приливо-отливныя теченiя и вблизи выступающихъ въ море приглубыхъ мысовъ, которые влiяютъ на перемѣны въ направленiи и скорости теченiй. Въ то время, когда ледяной покровъ уже совершенно прекратилъ всякое движенiе и покрылся глубокимъ снѣгомъ, въ такихъ мѣстахъ можно встрѣтить открытую воду или тонкiй молодой ледъ съ явленiями разсола и ледяныхъ цвѣтовъ, обращающiй на себя вниманiе ровной поверхностью среди окружающихъ пространствъ взломаннаго льда. Поверхность воды въ полыньѣ при значичительныхъ морозахъ, въ октябрѣ и ноябрѣ мѣсяцахъ достигающихъ до —30° и ниже, обыкновенно переполнена ледяной кашей, которая прибивается въ видѣ болѣе или менѣе толстаго слоя къ одной изъ сторонъ полыньи, быстро скрѣпляется сметаемымъ и падающимъ снѣгомъ, но при перемѣнѣ теченiя вся эта масса переносится къ противоположной сторонѣ; тѣмъ временемъ края полыньи постепенно расширяются отъ прирастанiя ледяныхъ кристалловъ, и полынья понемного съуживается, пока совершенно не исчезнетъ. Края полыньи вообще постепенно переходятъ отъ твердаго и прочнаго ледяного покрова къ кашеобразной массѣ кристалловъ и только при очень сильныхъ теченiяхъ съ опредѣленными границами, какъ, напримѣръ, въ узкости между косами Нерпичьей губы, отдѣляющими послѣднюю отъ обширной лагуны Нерпалахъ, полынья, замерзающая въ октябрѣ, какъ я наблюдалъ, имѣла рѣзко опредѣленныя окраины изъ прочнаго льда, позволявшiя

подходить къ самой водѣ. Надъ переполненной ледяной кашей и блинчатымъ льдомъ полыньей, при морозахъ, особенно въ ясные дни, стоятъ густыя облака испареній. По Mitchell'ю и Albers'у, температура воздуха должна быть на 14°.4 и 10°.6 ниже, чѣмъ температура соленой или прѣсной воды, чтобы могъ образоваться надъ водой морозный туманъ[1]); въ арктической же области эта разница можетъ доходить и до 40°. Эти испаренія издали представляются въ видѣ очень устойчивыхъ формъ, нерѣдко принимающихъ благодаря рефракціи фантастическія очертанія, похожія на контуры отдаленныхъ пространствъ твердой земли.

Приближаясь къ полыньѣ въ сильный морозъ, обыкновенно можно наблюдать слѣдующую картину: взломанный и покрытый снѣгомъ ледяной покровъ постепенно переходитъ въ ровную поверхность обнаженнаго отъ снѣга льда, покрытую выкристаллизовавшимся разсоломъ въ видѣ инея и кустиковъ ледяныхъ цвѣтовъ, далѣе начинается влажный пластичный новый ледъ, пружинящій подъ ногами, постепенно переходящій въ смерзающуюся ледяную кашу; кругомъ стоитъ легкій туманъ, изъ котораго все время выдѣляются иглы или мелкія снѣжинки; черезъ его завѣсу видна дымящаяся поверхность воды, покрытая ледянымъ саломъ и дисками блинчатаго льда; противоположный берегъ полыньи, если она достаточной ширины, представляется сильно искаженнымъ, съ колеблющимися очертаніями, обыкновенно увеличеннымъ въ вертикальныхъ размѣрахъ, благодаря мѣстному неправильному преломленію свѣта въ слояхъ воздуха различной плотности и влажности.

6) Отраженіе полыней на облачномъ небѣ.

При облачномъ небѣ, имѣющемъ во время арктической зимы, благодаря снѣжной поверхности, свѣтлую сѣровато-бѣлую окраску, облака надъ полыньями принимаютъ болѣе темный, темно-сѣрый или синеватый оттѣнокъ, при чемъ это темное пространство иногда принимаетъ контуры расположенной подъ нимъ полыньи и даетъ возможность усматривать присутствіе послѣдней, находящейся далеко за предѣлами видимаго горизонта. Впрочемъ рѣдко это явленіе представляется ясно выраженнымъ, но болѣе или менѣе темный цвѣтъ неба вблизи горизонта даетъ основаніе предполагать встрѣтить въ томъ направленіи незамерзшую поверхность моря.

7) Замерзшія полыньи.

Замерзшую полынью легко отличить отъ окружающаго ее ледяного покрова, обыкновенно носящаго слѣды различныхъ взламывающихъ усилій; среди пространствъ льда, покрытыхъ торосами встрѣчаются гладкія площади, иногда имѣющія видъ рѣки, тянущейся на значительное протяженіе и рѣзко ограниченной по сторонамъ взломаннымъ льдомъ. Поверхность льда въ подобныхъ мѣстахъ обращаетъ на себя вниманіе своимъ гладкимъ видомъ, часто совершенно обнаженнымъ отъ снѣга, сметаемаго вѣтрами въ торосистыя окружающія пространства; эти ровныя мѣста среди торосовъ обыкновенно указываютъ на бывшія полыньи. Въ первое время послѣ замерзанія, которое нерѣдко имѣетъ мѣсто въ концѣ ноября при морозахъ около 40° и ниже, поверхность замерзшей полыньи покрыта густымъ разсоломъ, при окончательномъ замерзаніи образующимъ иногда очень сильное

1) S. Günther. Handbuch der Geophysik. Stuttgart, 1899. B. II, S. 540.

развитіе ледяныхъ цвѣтовъ, придающихъ поверхности льда видъ какъ бы покрытой хлопьями снѣга, но это явленіе долго не существуетъ; при первой пургѣ ледяные цвѣты сметаются вѣтромъ къ окраинамъ торосовъ, и выкристаллизировавшіяся соли смѣшиваются съ падающимъ или гонимымъ вѣтромъ снѣгомъ. На гладкомъ льдѣ замерзшихъ полыней, благодаря отсутствію снѣга, можно наблюдать блинчатую отдѣльность поверхности ледяного покрова и вмерзшія снѣжныя массы въ видѣ комковъ, полосъ и пр. Описанныя гладкія поверхности въ ледяномъ покровѣ среди торосовъ, располагаясь на мѣстѣ полыней, встрѣчаются въ среднихъ частяхъ проливовъ, около приглубыхъ выдающихся мысовъ и даютъ возможность судить много времени спустя послѣ окончательнаго замерзанія моря о тѣхъ его частяхъ, которыя замерзли послѣдними.

Наблюденія надъ образованіемъ ледяного покрова въ открытомъ морѣ.

Наблюденія надъ замерзаніемъ моря вблизи массъ стараго льда у берега Харитона Лаптева (NW-й Таймыръ) показали, что сало и блинчатый ледъ появились въ большихъ массахъ въ 1900 г. 25 IX. 8) Явленія замерзанія морской воды въ открытомъ морѣ.

Въ 1901 г. во время плаванія у окраины арктическаго пака вблизи острова Беннетта выдѣленіе ледяныхъ кристалловъ въ морской водѣ замѣчено 12 IX; полоса воды шириной около мили отъ окраины пака содержала ледяные кристаллы, но далѣе въ морской водѣ не замѣчалось никакихъ признаковъ замерзанія; на другой день 13 IX у окраины пака былъ встрѣченъ блинчатый и новообразованный тонкій 2—4 стм. ледъ. 9) около острова Беннетта.

Въ 1902 г. находясь въ массахъ стараго льда вблизи западнаго берега острова Котельнаго, явленіе замерзанія воды и выдѣленіе ледяныхъ кристалловъ между старыми льдинами я наблюдалъ 9 VIII, а 10 VIII уже появилось ледяное сало и новый ледъ. Тамъ, гдѣ стараго льда было меньше, никакихъ признаковъ замерзанія воды не замѣчалось, благодаря вліянію вѣтра и перемѣшиванію верхнихъ слоевъ воды. 10) у западнаго берега о. Котельнаго.

На NO отъ острова Новая Сибирь, вблизи мыса Каменнаго, у окраины пака 31 VIII поверхность воды была переполнена ледяными кристаллами и образовалось ледяное сало. Благодаря штилю, несмотря на небольшой морозъ около —1°.5, за ночь на 1 IX уже образовался новый ледъ въ нѣсколько сантиметровъ толщиной. Тамъ же были встрѣчены льдины толщиною 15—20 стм.; годовалый ледъ въ это время имѣлъ не менѣе 45—60 стм., да и структура и видъ поверхности его были совершенно иные; я не могу объяснить существованіе этого льда другимъ образомъ кромѣ того, что онъ образовался среди массъ многолѣтняго льда въ августѣ мѣсяцѣ, когда температура, особенно по ночамъ, нерѣдко падаетъ до —2°, —3°. Въ томъ же году 5 IX среди массъ стараго льда у W-го берега острова Котельнаго поверхность моря была переполнена ледяными кристаллами, образующими ледяное сало, а около старыхъ льдинъ уже появился новый ледъ. 11) около сѣверо-восточныхъ береговъ Новой Сибири.

Пространство моря между островами Котельнымъ и Столбовымъ, вблизи котораго кончались массы стараго льда сѣвернаго происхожденія, во многихъ мѣстахъ было покрыто

ледянымъ саломъ и значительными площадями новаго льда. Температура воздуха при всѣхъ вышеприведенныхъ наблюденіяхъ не была ниже —3°, —4°, а въ среднемъ колебалась около —1°5, —2°.

Какъ примѣры, указывающіе вліяніе теченій на замерзаніе, можно привести слѣдующія наблюденія: полынья въ узкости Таймырскаго пролива въ 1900 г. закрылась между 10 X и 15 X. Таймырская губа въ томъ же году стала около 10 X.

Во время санной поѣздки 25 X 1900 г. у O-го берега острова Таймыръ я наблюдалъ новыя трещины въ ледяномъ покровѣ до двухъ футъ шириной, указывающія на слабыя движенія льда.

Полынья во входѣ изъ Нерпичьей губы въ лагуну Нерпалахъ на островѣ Котельномъ, обязанная своимъ существованіемъ приливо-отливнымъ теченіямъ, замерзла только 22 X въ 1900 г. Въ 1903 г. 30 X я нашелъ полынью въ упомянутомъ входѣ уже замерзшей, но у мысовъ Розоваго и Сѣвернаго (входные мысы Нерпичьей губы) былъ недавно образованный тонкій мокрый ледъ, указывающій, что полыньи у этихъ мысовъ замерзли нѣсколько дней тому назадъ. Въ это время у SW-го берега острова Котельнаго море уже совершенно стало, хотя въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ берега еще продолжалось движеніе льда. Относительно времени замерзанія проливовъ можно привести слѣдующія наблюденія: проливъ Заря между островами Бѣльковскимъ и Котельнымъ сталъ около 23 XI противъ Нерпичьей губы. Движеніе льда въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега къ югу отъ Нерпичьей губы наблюдалось 2 XI М. Брусневымъ; лейтенантъ Матисенъ, бывшій на устьѣ рѣки Рѣшетниковой, сообщилъ, что 20 XI ледъ въ морѣ противъ устья этой рѣки находился въ движеніи, и полоса неподвижнаго припая не превышала полумили, далѣе же виднѣлась огромная полынья.

12) Замерзаніе пролива Санникова.

Проливъ Санникова между островами Котельнымъ и Малымъ Ляховскимъ въ 1901 г. сталъ 18 XI, когда вспомогательная партія геолога К. А. Воллосовича ушла съ Елисѣевскаго стана на Малый Ляховскій островъ. Въ 1903 г. этотъ же проливъ сталъ около 25 XI; проходя этотъ проливъ 29 XI того же года съ Михайлова стана на островѣ Котельномъ, я встрѣчалъ во многихъ мѣстахъ признаки не вполнѣ прекратившагося движенія ледяного покрова. Относительно пролива Санникова можно привести еще слѣдующія данныя: въ 1811 г. партія геодезиста Пшеницына изъ экспедиціи Геденштрома ушла съ острова Котельнаго на югъ 8 XI, встрѣтя во время перехода много полыней и пространствъ тонкаго льда [1]. Баронъ Толль въ 1886 г. перешелъ этотъ проливъ 1 и 2 XI [2]) съ большимъ рискомъ, встрѣтя въ срединѣ пролива полыньи и очень тонкій ледъ.

Промышленники считаютъ въ среднемъ время ухода съ острова Котельнаго на югъ около 22 XI, въ такъ называемый Михайловъ день (9 XI ст. стиля).

---

1) Фердинандъ фонъ Врангель. Путешествіе по сѣвернымъ берегамъ Сибири и Ледовитому морю. С.-Петербургъ, 1841 г. Часть I, стр. 139.

2) Dr. A. Bunge und Baron E. Toll. Berichte über die Expedition nach den Neusibirischen Inseln und dem Jana-Lande. Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. St.-Petersburg, 1887. B. III, S. 310.

Проливъ Благовѣщенскій въ 1902 г., по наблюденіямъ зоолога А. А. Бирули, сталъ 28 XI. Партія Бирули перешла этотъ проливъ съ Новой Сибири на Ѳаддеевскій островъ 4 XII. Въ 1903 г. Благовѣщенскій проливъ сталъ по наблюденіямъ инженера М. И. Бруснева не ранѣе 1 XII и былъ перейденъ его партіей на Ѳаддеевскій островъ 4 XII. 13) Благовѣщенскаго пролива.

Относительно времени замерзанія пролива Димитрія Лаптева, между материкомъ и Большимъ Ляховскимъ островомъ, имѣются свѣдѣнія изъ экспедиціи доктора А. А. Бунге и барона Толля въ 1886 г.[1]). Баронъ Э. Толль перешелъ этотъ проливъ 12 и 13 XI; еще 10 XI были видны признаки, что проливъ еще не сталъ. 14) пролива Лаптева.

Въ 1903 г., находясь осенью на Михайловомъ станѣ вблизи южной оконечности острова Котельнаго, мыса Медвѣжьяго, я наблюдалъ замерзаніе моря, явленія котораго представились въ слѣдующемъ видѣ. Выдѣленіе ледяныхъ кристалловъ въ прибрежной полосѣ воды было замѣчено впервые 21 IX; образованіе сала и блинчатаго льда наблюдалось не ранѣе 27 IX. 15) Замерзаніе моря у южн. берега острова Котельнаго.

По O-ую сторону Медвѣжьяго мыса стали образовываться забереги 1 X, по W-ую же сторону образованію забереговъ препятствовали свѣжіе NO-ые вѣтра, отгонявшіе образующійся ледъ отъ берега, и только 5 X прибрежная полоса моря покрылась новымъ льдомъ, но въ 1—2 миляхъ отъ берега начинались полыньи и пространства свободной воды. 7 X съ высоты предгорьевъ Малакатынъ-хая было видно, что море къ югу отъ острова Котельнаго, кромѣ прибрежной полосы, мили въ 2—3 шириной, совершенно еще не замерзло и было покрыто площадями новаго льда, чередующимися съ огромными полыньями. 8 X образовавшійся береговой припай уже допускалъ ѣзду на нартахъ, но въ двухъ миляхъ отъ берега начинались большія полыньи. 11 X свѣжимъ NO-мъ вѣтромъ противъ SW-го берега острова оторвало мористую часть припая, который остался въ видѣ полосы шириной ½—1 мили; далѣе виднѣлось совершенно открытое море, такъ какъ весь плавучій ледъ отнесло на югъ. 14 X при S-мъ вѣтрѣ наблюдался напоръ льда на берегъ, взломъ его и нагроможденіе стамухъ. 16 X береговой припай у Медвѣжьяго мыса пришелъ въ слабое движеніе, повсюду въ немъ открылись трещины до сажени шириной. 20 X вечеромъ при вѣтрѣ отъ NO-а, доходившемъ до степени шторма, береговой припай отъ мыса Медвѣжьяго къ W-у до мыса Турканъ оторвало отъ берега и унесло въ море. 21 X море на указанномъ протяженіи было совершенно чисто отъ льда, по O-ую же сторону Медвѣжьяго мыса береговой припай стоялъ неподвижно и имѣлъ уже ширину 4—5 миль. 22 X свободная отъ льда поверхность моря покрылась кристаллами льда и ледянымъ саломъ. 23 X ледяное сало начало смерзаться въ площади новаго льда. 24 X море покрылось новымъ льдомъ, и 26 X береговой припай сталъ окончательно и болѣе уже не взламывался. 27 X я выѣхалъ въ Нерпичью губу по льду, который повсюду былъ еще покрытъ незамерзшимъ разсоломъ, но, идя вблизи берега, я нигдѣ не наблюдалъ движенія ледяного покрова, тогда какъ въ 1901 г. М. Брусневъ выѣхалъ съ Михайлова стана въ Нерпичью губу

---

1) Dr. A. Bunge und Baron E. Toll. Op. c. S. 270.

30 X по береговому припаю, который имѣлъ ширину небольше одной мили, далѣе же ледъ находился въ движеніи.

Условія замерзанія моря въ 1903 г. слѣдуетъ считать исключительными, такъ какъ, не будь NO-го шторма 20 X, береговой припай можно было бы считать образовавшимся при толщинѣ въ 5—6 стм. 8 X. Во всякомъ случаѣ по O-ую сторону Медвѣжьяго мыса и на западномъ берегу къ сѣверу отъ мыса Туркапъ береговой припай не взламывался 20 X. Необходимо еще имѣть въ виду, что стараго льда въ 1903 г. осенью вблизи южнаго берега о. Котельнаго почти не было.

Наблюденій надъ замерзаніемъ открытаго моря вдали отъ береговъ не имѣется въ виду большихъ препятствій, связанныхъ съ изслѣдованіями въ такое время года, когда экспедиціонныя суда уже становятся на зимовку, а разъѣзды по только что образовавшемуся ледяному покрову крайне затруднительны. Вскрытіе недавно образованнаго берегового припая 20 X, которое было приведено выше, показываетъ, насколько рискованной является всякая поѣздка въ открытое море въ это время. Объ условіяхъ замерзанія открытаго моря приходится судить послѣ окончательнаго прекращенія движеній въ его ледяномъ покровѣ, когда становятся возможными санные разъѣзды.

Приведенныя выше даты представляются случайными, имѣвшими мѣсто въ отдѣльные немногіе годы. Наблюденія эти показываютъ на значительныя различія во времени замерзанія моря въ области развитаго берегового припая района Ново-Сибирскихъ острововъ, образованіе котораго въ общемъ можно отнести въ первому декабря, когда становится такое широкое пространство моря, какъ проливъ Санникова и отличающійся стремительными приливо-отливными теченіями Благовѣщенскій проливъ.

ГЛАВА III.

Взламываніе ледяного покрова и образованіе торосовъ въ періодъ осенняго замерзанія моря.

1) Подраздѣленіе торосовъ.

Говоря о движеніяхъ новообразованнаго ледяного покрова, въ предыдущихъ главахъ упоминалось о явленіяхъ взлома и нагроможденія раздробленнаго льда. Всякое движеніе въ отдѣльныхъ частяхъ ледяного покрова сопровождается соприкосновеніемъ или контактомъ между этими частями, вслѣдствіе чего появляются усилія, дѣйствующія болѣе или менѣе разрушительно и зависящія отъ входящихъ въ движущійся покровъ массъ, ихъ скоростей, мощности или прочности и пр. Результаты такихъ усилій выражаются во взламываніи ледяного покрова, раздробленіи его на части и нагроможденіи продуктовъ взлома и раздробленія. Такія нагроможденія принято вообще называть «торосами», а самое явленіе «торосообразованіемъ». Изучая ледяной покровъ Карскаго и Сибирскаго морей, въ виду сложности явленій торосообразованія и результатовъ его, выражающихся въ крайне разнообразныхъ формахъ торосовъ, приходится дѣлать подраздѣленія какъ самого процесса, такъ и обусловливаемыхъ имъ формъ, въ зависимости отъ времени года, характера льда, вида, размѣровъ нагроможденій и пр. Самый процессъ торосообразованія можно раздѣлить

болѣе или менѣе ясно на двѣ фазы: первая состоитъ во взломѣ частей соприкасающихся ледяныхъ массъ, вторая выражается въ раздробленіи взломаннаго льда и нагроможденіи болѣе или менѣе измельченнаго матеріала. Обѣ эти формы торосообразованія, т. е. «взломъ», состоящій въ образованіи трещинъ, болѣе или менѣе крупныхъ массивовъ льда, принимающихъ всевозможныя положенія до вертикальныхъ включительно, съ относительно малымъ нагроможденіемъ обломковъ другъ на друга, и «раздробленіе» на болѣе мелкія части, связанное всегда съ нагроможденіемъ грядъ или валовъ изъ сравнительно небольшихъ отдѣльныхъ кусковъ льда, встрѣчаются иногда независимо другъ отъ друга, иногда же совмѣстно, образуя постепенный переходъ отъ одной формы къ другой. Тѣмъ не менѣе почти всегда въ торосѣ можно разобрать, какая изъ этихъ формъ торосообразованія преобладаетъ, и на этомъ основаніи раздѣлить торосы на два вида: торосы взлома и торосы раздробленія. Образованіе тороса взлома есть процессъ, такъ сказать, первичный, на которомъ торосообразованіе можетъ остановиться по израсходованіи живой силы соприкасающихся ледяныхъ массъ или перейти въ дальнѣйшую форму раздробленія и нагроможденія раздробленнаго матеріала.

Относительно времени года можно раздѣлить торосы на осенніе и лѣтніе; зимніе и весенніе торосы имѣютъ мѣсто въ тѣхъ частяхъ Карскаго и Сибирскаго морей, гдѣ происходитъ движеніе льда круглый годъ и, по существу они ничѣмъ не отличаются отъ осеннихъ формъ, кромѣ большей мощности льда; лѣтній же торосъ, образующійся послѣ взламыванія неподвижнаго въ теченіе зимы ледяного покрова, отличается отъ осенняго не только мощностью льда, но и въ зависимости отъ измѣненія его физическихъ свойствъ, отъ вліянія иныхъ температурныхъ условій, процессовъ таянія и т. п.

Относительно мѣста, гдѣ образуется торосъ, можно различить двѣ формы: одна происходящая въ открытомъ морѣ при взаимодѣйствіи отдѣльныхъ ледяныхъ массъ другъ на друга, другая обусловленная напоромъ льда на берегъ, отмели, рифы или банки; это даетъ возможность раздѣлить торосы на «морскіе» и «береговые или прибрежные». Торосъ, образованный въ морѣ или у приглубаго берега, можетъ явиться или свободно плавающимъ или же соприкасающимся съ дномъ на мелководьѣ и потому неподвижнымъ; это въ свою очередь даетъ право отличать двѣ формы торосовъ: «плавучую» и «стоячую». Послѣднее подраздѣленіе является весьма важнымъ, т. к. имъ опредѣляются двѣ очень рѣзко различающіяся формы торосовъ, и потому я употребляю терминъ «торосъ» безъ какого-либо опредѣленія исключительно для плавающей формы, для стоячей на мели или вообще неподвижной я считаю полезнымъ примѣнить поморскій терминъ «стамуха», которымъ въ Архангельской губерніи обозначается именно эта форма ледяного нагроможденія. Говоря о «стамухѣ», какъ о неподвижной формѣ, надо имѣть въ виду, что ледяной покровъ въ области развитого берегового припая въ теченіе зимы и весны стоитъ неподвижно въ смыслѣ отсутствія горизонтальныхъ перемѣщеній; ясно, что и плавающія формы торосовъ остаются на мѣстѣ, но тѣмъ не менѣе различіе ихъ отъ стамухъ остается въ силѣ, т. к. послѣднія не участвуютъ въ вертикальныхъ перемѣщеніяхъ покрова отъ приливной волны.

По времени существованія тороса необходимо выдѣлить новыя образованія, существующія самостоятельно въ теченіе года, отъ образованій многолѣтнихъ; первыя представляютъ вообще неустойчивыя формы, распадающіяся при таяніи и лѣтнемъ взломѣ ледяного покрова; вторыя могутъ сохраняться неопредѣленное время, принимая съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе устойчивую форму; на этомъ основаніи торосы можно подраздѣлить на годовалые и многолѣтніе.

Опытъ подраздѣленія торосовъ дѣлалъ лейтенантъ фонъ Врангель, но его терминологія нѣсколько отличается отъ приведенной выше; я заимствую отъ него терминъ «ломъ» для обозначенія равносильнаго термина «торосообразованіе»[1]).

Предметомъ настоящей главы являются торосы, образующіеся осенью въ неподвижномъ въ теченіе зимы покровѣ Карскаго и Сибирскаго морей, т. е. въ области развитого берегового припая.

2) Торосъ взлома.

Торосъ взлома обыкновенно характеризуется своими большими горизонтальными измѣреніями сравнительно съ вертикальными и часто занимаетъ площади по нѣсколько квадратныхъ миль, образуя типичную форму «взломанныхъ полей». Такія образованія обыкновенно октябрьскаго и ноябрьскаго лома изъ льдинъ 30—60 стм. толщиной, представляются въ видѣ площадей, покрытыхъ крупными, торчащими подъ различными углами льдинами, иногда зажатыми въ совершенно вертикальномъ положеніи; мѣстами видны края взломанныхъ полей, надвинутые другъ на друга, иногда образующіе родъ крыши изъ наклонныхъ соприкасающихся ледяныхъ плитъ и т. п.

Среди такой взломанной поверхности попадаются болѣе или менѣе гладкія площади льда, пересѣченныя трещинами; обыкновенно эти площади принадлежатъ старымъ льдинамъ, болѣе прочнымъ, и потому играющимъ болѣе пассивную роль въ торосообразованіи по сравненію съ новымъ льдомъ. Чѣмъ толще и солиднѣе ледъ, чѣмъ площадь его отдѣльныхъ массъ меньше, тѣмъ торосъ взлома болѣе рѣдокъ, состоитъ изъ болѣе крупныхъ обломковъ, часто только надвинутыхъ краями другъ на друга; чѣмъ больше отношеніе живой силы отдѣльныхъ массъ къ ихъ мощности во время торосообразованія, тѣмъ торосъ взлома дѣлается болѣе густымъ, тѣмъ мельче его части, тѣмъ сложнѣе и оригинальнѣе положеніе онѣ принимаютъ. Въ торосѣ взлома бываетъ довольно затруднительно опредѣлить направленіе напора льда; оно вообще приблизительно перпендикулярно къ направленію границы тороса, но эта послѣдняя обыкновенно очень неясно выражена. Подходя ко взломанному полю, прежде всего замѣчается увеличеніе трещинъ во льду, затѣмъ начинаютъ попадаться рѣдкія отдѣльныя глыбы льда, возвышающіяся надъ ровной поверхностью, цѣлые массивы, надвинутые краями другъ на друга; постепенно число ихъ дѣлается все большимъ и, наконецъ, начинается хаотическая масса торчащихъ по всѣмъ направленіямъ кусковъ льда, имѣющихъ форму огромныхъ плитъ, стоящихъ то вертикально, то наклонно, то образую-

---

1) Ф. фонъ Врангель. Прибавленія къ Путешествію по Сѣвернымъ берегамъ Сибири и по Ледовитому морю. С.-Петербургъ, 1841 г., стр. 3.

щихъ ступенчатыя груды изъ трехъ-четырехъ глыбъ, нагроможденныхъ другъ на друга. Высота отдѣльныхъ ледяныхъ массивовъ доходитъ до 18 футъ, но въ общемъ рѣдко превышаетъ 10—12 футъ, обыкновенно она ниже и этой цифры; тѣмъ не менѣе осенью, когда такой торосъ почти обнаженъ отъ снѣга, онъ представляетъ большія трудности для переѣзда, зачастую представляясь совершенно непроходимымъ и требующимъ расчистки пути топоромъ и ломомъ. Осенній торосъ взлома нерѣдко представляется разнороднымъ, благодаря присутствію въ немъ мощныхъ обломковъ многолѣтняго льда, которые легко отличить по ихъ бѣловатому цвѣту, окатанности и сглаживанію рѣзкихъ выступовъ процессами лѣтняго таянія и размыванія волненіемъ. Осенній же ломъ собственно состоитъ изъ болѣе или менѣе гладкихъ плитъ, ограниченныхъ параллельными плоскостями, зеленоватаго цвѣта, съ рѣзкими угловатыми очертаніями. Торосъ взлома очень часто предшествуетъ торосу раздробленія и постепенно переходитъ въ него.

3) Торосъ раздробленія.

Торосъ раздробленія характеризуется болѣе ограниченной площадью и сравнительно значительной высотою нагроможденія болѣе или менѣе измельченнаго матеріала, состоящаго изъ обломковъ и кусковъ льда; онъ представляется въ видѣ отдѣльной гряды, вала, холма или нѣсколькихъ системъ ихъ, обыкновенно параллельныхъ другъ другу. Переходъ къ такому торосу отъ тороса взлома можетъ быть совершенно незамѣтенъ, но иногда можно встрѣтить торосъ раздробленія почти исключительно въ формѣ грядъ или валовъ ледяныхъ обломковъ, окруженныхъ очень узкимъ поясомъ взлома и трещинъ. Такія образованія обыкновенно состоятъ изъ относительно слабаго сентябрьскаго и октябрьскаго лома, отвѣчающаго толщинѣ льда въ 10—40 стм. Чѣмъ раньше образуется торосъ, тѣмъ условія болѣе благопріятны для возникновенія раздробленія льда, во-первыхъ, потому, что движеніе частей ледяного покрова въ это время сильнѣе, а, во-вторыхъ, самый покровъ слабѣе, будучи тоньше; что же касается до торосовъ раздробленія поздняго ноябрьскаго лома, то таковой требуетъ болѣе исключительныхъ условій для своего образованія, напримѣръ, штормовъ, положенія удаленнаго отъ береговъ, особенно вблизи границъ развитого берегового припая, гдѣ явленія торосообразованія не прекращаются и въ теченіе всей зимы, гдѣ напоръ льда со стороны открытаго океана достигаетъ огромной силы, и гдѣ можно наблюдать торосы взлома и раздробленія изъ мощнаго апрѣльскаго и майскаго льда.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что толщина льда въ торосѣ не даетъ точнаго указанія на время его происхожденія; о толщинѣ льда въ извѣстное время можно судить на основаніи систематическихъ наблюденій вблизи мѣста зимовки судна или станціи арктической экспедиціи, гдѣ образовавшійся ледяной покровъ обыкновенно правильно наростаетъ въ теченіе всей зимы. Въ томъ же мѣстѣ, гдѣ происходитъ движеніе льда, т. е. въ открытомъ морѣ, гдѣ образуются полыньи, тамъ отдѣльныя части моря замерзаютъ въ разное время; нѣкоторыя мѣста становятся въ ноябрѣ, когда температурныя условія совершенно иныя, чѣмъ въ сентябрѣ, и процессы образованія новаго льда вообще отличаются отъ тѣхъ, которые наблюдаются на арктическихъ станціяхъ. Относительно этого вопроса должно признать почти полное отсутствіе наблюденій при температурахъ, напримѣръ, —30°; ясно, что образованіе

льда при —30° будетъ идти совершенно другимъ образомъ, чѣмъ при —10°. Поэтому мнѣ приходилось для сужденія о времени образованія того или другого тороса во время поѣздокъ брать за исходную точку систематическія наблюденія надъ ледянымъ покровомъ вблизи мѣста зимовокъ судна экспедиціи, что, конечно, не можетъ обусловить безошибочное опредѣленіе времени образованія торосовъ. Переходя къ осеннимъ торосамъ раздробленія въ открытомъ морѣ, можно сказать, что они занимаютъ второстепенное положеніе сравнительно съ торосами взлома и гораздо чаще встрѣчаются вблизи береговъ въ видѣ опирающихся на дно стамухъ.

Плавучія формы торосовъ раздробленія обыкновенно представляются въ видѣ грядъ отъ нѣсколькихъ футъ высотой до валовъ высотою 20—25 футъ; эти гряды или валы тянутся параллельно или вдоль трещинъ, ограничивающихъ ледяныя поля.

При описаніи трещинъ и явленій ихъ замерзанія упоминалось, что движеніе ледяныхъ площадей естественно отражается сильнѣе всего на вторичномъ ледяномъ покровѣ трещинъ, какъ болѣе слабомъ мѣстѣ; огромныя массы льда болѣе ранняго образованія могутъ сильно взломать и раздробить тонкій ледъ, израсходовавъ на это свою живую силу; въ результатѣ получится гряда изъ сравнительно тонкихъ обломковъ, которые нагромоздятся вдоль трещины, раздѣляющей пространства болѣе солиднаго льда. Высота такого образованія рѣдко превышаетъ 6 футъ, занимая протяженіе въ сотни саженъ.

Если среди ледяныхъ пространствъ, состоящихъ изъ октябрьскаго льда, толщиною 40—50 стм., находится полынья, покрытая слабымъ льдомъ, то движеніе ледяного покрова можетъ вызвать взломъ 40—50 стм.-го льда и раздробленіе въ мелкіе куски и нагроможденіе въ видѣ вала или холма льда болѣе поздняго образованія. Напоръ ледяныхъ полей въ открытомъ морѣ обыкновенно выражается въ развитіи болѣе или менѣе широкой площади взлома; иногда среди нея и очень рѣдко независимо отъ торосовъ взлома образуется валъ изъ раздробленнаго льда. Валы эти оріентируются приблизительно перпендикулярно направленію напора или вѣтра. Въ мѣстахъ, гдѣ господствуетъ сильное теченіе, напримѣръ, въ проливахъ, подобныхъ Благовѣщенскому, можно также наблюдать образованіе грядъ и валовъ торосовъ раздробленія. При развитіи берегового припая, въ нѣкоторомъ удаленіи отъ береговъ посрединѣ пролива остается незамерзшей полоса воды, по которой приливными и отливными теченіями носятся массы льда новаго и многолѣтняго образованія. При боковомъ вѣтрѣ эта движущаяся масса производитъ напоръ на края ледяного припая и своимъ движеніемъ откладываетъ гряды или валы торосовъ раздробленія, параллельные фарватеру, тянущіеся на цѣлыя мили. По прекращеніи вѣтра и напора припай развивается далѣе, при новомъ напорѣ окраина его опять взламывается и нагромождается въ видѣ вала приблизительно параллельно первому и т. д. до тѣхъ поръ, пока движеніе льда на поверхности не прекратится совершенно, и проливъ не станетъ окончательно. При наличіи теченій подобныя явленія могутъ имѣть мѣсто повсюду, гдѣ теченіе измѣняетъ свое направленіе и скорость, напримѣръ, въ узкостяхъ, у выдающихся приглубыхъ мысовъ, при рѣзкихъ измѣненіяхъ рельефа дна и проч.

Инженеръ М. И. Бруспевъ[1]), имѣвшій много случаевъ наблюдать ледяной покровъ въ районѣ Ново-Сибирскихъ островов пишетъ: «гряды торосовъ, тянущіяся иногда на большія разстоянія, образуются, какъ мнѣ приходилось наблюдать, при движеніи въ тихую погоду одного ледяного поля вдоль другого неподвижнаго, причемъ края полей вдоль раздѣляющей ихъ трещины давятъ другъ на друга и трутся, а получающіеся при этомъ обломки, величина которыхъ находится въ зависимости отъ толщины льда, нагромождаются на поляхъ въ видѣ почти прямолинейныхъ хребтовъ. Иногда высота такихъ хребтовъ достигаетъ до 25—26 футъ. Обыкновенно граница, раздѣляющая два такихъ поля — неподвижное и движущееся, почти незамѣтна. Странное впечатлѣніе производитъ видъ такого поля съ хребтомъ торосовъ посрединѣ, когда одна половина поля движется: стоишь какъ будто на твердой почвѣ и видишь, какъ отдѣльно стоящія льдины медленно движутся навстрѣчу. Если гряда еще не успѣла достигнуть большой величины, или если трещина въ томъ мѣстѣ, гдѣ вы стоите, совершенно прямолинейна, то почти не слышно даже шума отъ взламыванія льда. Въ полумракѣ зимняго полярнаго дня можно перейти съ неподвижнаго поля на движущееся, совершенно не замѣтивъ этого. Впрочемъ, и само движеніе бываетъ иногда настолько медленно (нѣсколько сантиметровъ въ часъ), что его можно замѣтить только по сдвигу слѣдовъ нарты у трещины».

Торосы раздробленія въ видѣ валовъ или холмовъ обыкновенно имѣютъ склоны около 20—30° (рѣдко болѣе крутые) и достигаютъ высоты до 24—26 футъ надъ уровнемъ гладкаго льда, но эту высоту надо признать исключительной, обыкновенно она не превышаетъ 10—15 футъ.

4) Подводная часть торосовъ.

Является довольно неопредѣленнымъ вопросъ о вертикальныхъ размѣреніяхъ плавучихъ торосовъ. Распространеніе торосовъ взлома подъ уровнемъ воды весьма мало изслѣдовано и представить себѣ состояніе взломаннаго поля въ подводной части довольно затруднительно; мнѣ кажется, что въ силу легкости ледяной массы въ водѣ, существованія теченій и вообще подвижности среды, обломки, вѣроятно, располагаются болѣе равномѣрно, чѣмъ на поверхности, образуя толщу «набивного льда» съ болѣе или менѣе сильно выраженной наклонностью къ горизонтальному наслоенію; къ этому выводу я пришелъ изъ наблюденій надъ многолѣтними набивными полями, представляющими въ сущности «взломанныя поля», покрытыя торосами взлома, но не распавшіяся во время лѣтняго вскрытія ледяного покрова, а спаявшія отдѣльныя части въ одну сплошную компактную массу льда, благодаря внутреннему давленію льдинъ, находящихся въ пластическомъ состояніи въ подводной части, процессамъ таянія и проч. Толщина набивныхъ полей въ Карскомъ и Сибирскомъ моряхъ очень часто доходитъ до 20 футъ; въ торосахъ взлома она, конечно, еще больше, и я допускаю углубленіе взломанныхъ полей до 40 футъ.

Что же касается до плавучихъ торосовъ раздробленія, то можно привести слѣдующія соображенія; осадку льда въ водѣ, въ зависимости отъ его плотности, можно считать ко-

---

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи. Часть IX, стр. 170. Изв. Имп. Академіи Наукъ. С.-Петербургъ, 1904 г.

леблющейся въ предѣлахъ отъ 5 до 8 разъ большей возвышенія ледяной поверхности надъ уровнемъ моря. Это отношеніе можно принять только въ сплошныхъ массахъ льда, образовавшихся путемъ замерзанія, въ торосахъ же, форма которыхъ имѣетъ въ общемъ въ сѣченіи площадь близкую къ треугольнику съ крайне неоднороднымъ сложеніемъ, нельзя предполагать такого развятія подводной части. Я полагаю, что тройная высота тороса надъ уровнемъ моря приблизительно отвѣчаетъ его распространенію въ подводной части; при наибольшей высотѣ торосовъ раздробленія въ 25 футъ можно считать углубленіе его, не меньшимъ 75 футъ. Для средней высоты торосовъ въ 15 футъ соотвѣтствующее углубленіе будетъ около 45 футъ. Для небольшихъ торосовъ можно принимать и меньшее отношеніе углубленія къ высотѣ, для самыхъ же большихъ оно, вѣроятно, увеличивается. Приведенныя цифры должны быть принимаемы только для торосовъ Карскаго и Сибирскаго морей, но не для океанической области, гдѣ эти цифры явятся минимальными.

5) Нагроможденіе льда у береговъ; стоячіе торосы или стамухи.

Явленія торосообразованія получаютъ особое развитіе при напорѣ плавающаго льда на берега, отмели, рифы или банки. Въ открытыхъ мѣстахъ и при сильномъ напорѣ нагроможденія эти представляются несравненно грандіознѣе морскихъ плавучихъ образованій уже потому, что сравнительно большая часть нагроможденій возвышается надъ уровнемъ моря. При напорѣ льда на берегъ образуются, конечно, и формы взлома и формы раздробленія, опоясывающія берега въ видѣ болѣе или менѣе широкого торосистаго пространства. При отмелыхъ берегахъ и при небольшихъ глубинахъ такого моря, какъ Сибирское, особенно въ районѣ Ново-Сибирскихъ островов, образованіе даже въ открытыхъ мѣстахъ вдали отъ береговъ торосовъ раздробленія съ осадкой до 70 и болѣе футъ можетъ повлечь касаніе ими дна и переходъ плавучаго тороса въ стоячую форму или стамуху. Такой сѣвшій на мель или коснувшійся дна торосъ играетъ роль препятствія для движеній ледяного покрова, въ которомъ онъ возникъ, и можетъ обусловить громадный напоръ ледяныхъ массъ, увеличивающихъ размѣреніе тороса по всѣмъ направленіямъ, и образовать колоссальныя нагроможденія, напоминающія холмистыя пересѣченныя пространства суши. При напорѣ льда на приглубый берегъ нагроможденія непосредственно соприкасаются съ береговыми скалами и обрывами, нерѣдко поднимаясь на высоту до 40 и даже 60 футъ. Передъ такими нагроможденіями обыкновенно располагается болѣе или менѣе широкая площадь тороса взлома, иногда соединенная съ одной или двумя грядами стоячихъ торосовъ раздробленія. Валы и холмы стамухъ образуются и вблизи отмелыхъ береговъ на прибрежныхъ отмеляхъ въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега, образуя параллельныя системы валовъ или отдѣльныхъ холмовъ на рифахъ и банкахъ. Въ послѣднемъ случаѣ между валами стамухъ и берегомъ образуется довольно гладкая ледяная поверхность. Нерѣдко стамухи, сидящія на изолированныхъ банкахъ, образованныя изъ сравнительно тонкаго молодого льда, возвышаются на десятки футъ надъ ровными полями, иногда же онѣ окружены площадями торосовъ взлома большею частью со стороны открытаго моря.

Осеннія стамухи вблизи береговъ обыкновенно образуются изъ сентябрьскаго лома, дробящагося на сравнительно мелкіе куски, объемомъ въ нѣсколько кубическихъ футъ;

болѣе мористыя образованія состоятъ соотвѣтственно изъ болѣе поздняго и мощнаго лома. Стамухи представляютъ изъ себя пологіе холмы съ отлогими не превышающими 30° склонами, большею частью вытянутые по направленію перпендикулярному къ напору и болѣе крутые со стороны этого послѣдняго. Такая стамуха въ теченіе зимы легко узнается по свѣжимъ трещинамъ окружающаго ее нерѣдко гладкаго льда, образующимся подъ вліяніемъ колебаній уровня моря при приливѣ и отливѣ, въ которыхъ сидящее на мели ледяное нагроможденіе не участвуетъ. Чѣмъ далѣе отъ берега въ открытомъ морѣ образуются стамухи, тѣмъ, вообще, болѣе мощнымъ и разнороднымъ представляется матеріалъ, изъ котораго онѣ состоятъ. Среди площадей торосовъ взлома возвышаются нерѣдко холмы изъ хаотически нагроможденныхъ обломковъ всѣхъ величинъ, начиная отъ мелкихъ, какъ щебень, и кончая массивами въ нѣсколько кубическихъ саженей изъ мощныхъ многолѣтнихъ льдинъ. Высота такихъ нагроможденій по Врангелю, наблюдавшему ихъ у береговъ Колымскаго края, доходитъ до 70 футъ отъ уровня моря[1]); мнѣ лично не приходилось наблюдать стамухъ выше 60 футъ, 40-футовые же образованія весьма обыкновенны. Развитію такихъ гигантскихъ нагроможденій особенно благопріятствуетъ мелководное Сибирское море преимущественно въ районѣ къ востоку отъ Ляховскихъ островов, къ югу и востоку отъ Новой Сибири, при входахъ въ Благовѣщенскій проливъ. Наблюденія Русской Полярной Экспедиціи дали положительныя указанія въ пользу существованія стамухъ, какъ многолѣтнихъ образованій; объ этомъ же свидѣтельствуетъ и Врангель[2]). Заносимая массами снѣга въ теченіе зимы, обдаваемая волненіемъ послѣ вскрытія моря, такая стамуха, благодаря таянію, проникновенію во внутреннія части воды и замерзанію ея, пластическому состоянію ледяныхъ массъ въ подводной части въ теченіе всего года, не только не разрушается, а наоборотъ обнаруживаетъ тенденцію превратиться въ сплошную компактную массу льда, образующую лѣтомъ настоящій ледяной островъ. Рѣзкіе контуры осенней стамухи съ теченіемъ времени постепенно сглаживаются, и она принимаетъ болѣе закругленныя очертанія лѣтомъ; осенью же съ появленіемъ новаго льда стамуха вновь нагромождаетъ на себя массы ледяныхъ обломковъ, придающихъ ей прежній, описанный выше видъ.

Относя дальнѣйшее разсмотрѣніе многолѣтнихъ стамухъ къ слѣдующимъ главамъ и обращая вниманіе на явленія, происходящія въ осеннее время при замерзаніи моря, необходимо упомянуть о льдѣ многолѣтняго образованія и о той роли, которую онъ играетъ при взламываніи ледяного покрова.

6) Старый ледъ и вліяніе его на торосообразованіе въ новомъ льдѣ.

Ледяной покровъ Сибирскаго и Карскаго морей въ области развитого берегового припая, характеризуемый неподвижностью съ ноября до іюльскаго вскрытія моря, состоитъ изъ смѣшаннаго льда, образованнаго въ предыдущіе годы, приносимаго отчасти вѣтрами и теченіями изъ океана съ сѣвера, и льда новаго мѣстнаго образованія, происходящаго отъ замерзанія морской воды указанныхъ морей. Многолѣтній ледъ, имѣя мощность отъ 5 до

1) Ф. Врангель. Прибавленія, op. cit. стр. 6. | 2) Ф. Врангель. Прибавленія, op. cit. стр. 7.

12-14 футъ (а въ набивныхъ массахъ еще большую), обладаетъ огромной прочностью сравнительно со льдомъ осенняго образованія, не превышающимъ къ концу ноября, когда море становится, толщины $2^1/_2$ футъ. Поэтому большинство явленій торосообразованія происходитъ во льдѣ мѣстнаго образованія, и большая часть торосовъ взлома и раздробленія въ разсматриваемыхъ моряхъ имѣетъ происхожденіе именно изъ этого льда. Старый ледъ обыкновенно даетъ только небольшія площади торосовъ взлома по окраинамъ своихъ полей, трещины и явленія надвиганія краевъ льдинъ другъ на друга, но рѣдко когда участвуетъ въ процессахъ раздробленія, образуя развѣ ядро стамухи или присоединяя глыбы своихъ обломковъ къ болѣе тонкому льду, въ сравнительно нечасто встрѣчающихся смѣшанныхъ торосахъ. Нерѣдко можно наблюдать взломанное и раздробленное пространство молодого льда, зажатое между двумя старыми полями или край стараго поля, врѣзавшійся въ новый ледъ и нагромоздившій послѣдній въ видѣ тороса по своей окраинѣ; площадь же стараго льда, кромѣ рѣдкихъ трещинъ, обыкновенно не носитъ другихъ слѣдовъ взлома.

7) Ложный многолѣтній торосъ.

Иногда, благодаря присутствію большого числа обломковъ стараго льда, образуется такая неправильная поверхность ледяного покрова, что при недостаточномъ изслѣдованіи ея, особенно при массахъ снѣга, получается впечатлѣніе лома стараго льда. Нерѣдко употребляется выраженіе «торосъ стараго льда», но мои наблюденія показали, что въ области берегового припая настоящій многолѣтній торосъ встрѣчается какъ исключеніе, и я называю такое явленіе «ложнымъ торосомъ» въ отличіе отъ истиннаго тороса, происхожденіе котораго обусловливается напоромъ льда. Въ теченіе лѣта плавучія массы многолѣтняго льда, частью очень раздробленныя, приносимыя съ сѣвера изъ арктическаго океана, подвергаются обтаиванію и размыванію волненіемъ; въ результатѣ получаются округленныя, валунообразныя, столообразныя и грибообразныя формы обломковъ, которые выбрасываются на берега и прибрежныя отмели вѣтрами, заносятся туда теченіями и часто обмелѣваютъ въ огромномъ числѣ, образуя широкія площади, покрытыя разнообразными льдинами, возвышающимися до 10-12 футъ надъ уровнемъ моря, а иногда значительно выше. При осеннемъ замерзаніи моря получается крайне неправильная поверхность изъ отдѣльныхъ ледяныхъ глыбъ, напоминающихъ, если онѣ выброшены на прибрежье, массы валуновъ на берегахъ Финляндіи и Норвегіи.

Якуты даютъ, по словамъ А. Бирули, характерное названіе для такихъ льдинъ «бусъболдо́къ» — ледяные валуны. Пространство, покрытое такими льдинами, иногда представляетъ препятствіе для переѣзда такое же, какъ и площади взломанныхъ полей. Отдѣльныя многолѣтнія льдины заносятся даже въ очень закрытыя бухты и встрѣчаются въ глубинѣ Таймырскихъ шхеръ, по берегамъ Сибири и представляются разбросанными по всему пространству берегового припая, становясь особенно многочисленными въ болѣе сѣверныхъ районахъ, расположенныхъ ближе къ области многолѣтняго льда.

Болѣе подробное разсмотрѣніе многолѣтняго льда я отношу къ одной изъ слѣдующихъ главъ, относительно же присутствія такого льда въ береговомъ припаѣ можно сказать, что значеніе его является второстепеннымъ, получая особенное примѣненіе въ благопріят-

ные годы, когда сѣверные вѣтры приносятъ массы многолѣтняго льда изъ области арктическаго пака.

Нерѣдко среди гладкой ледяной поверхности можно замѣтить выдающіяся массы льда въ видѣ обмелѣвшихъ массивовъ до 20 футъ высотой; издали такія массы могутъ представляться въ видѣ торосовъ, но ближайшее изслѣдованіе легко опровергаетъ это предположеніе; въ большинствѣ случаевъ эти массы состоятъ изъ очень опрѣсненнаго таяніемъ и дождями стараго льда, имѣютъ характерныя формы, о которыхъ я говорилъ выше, часто обрамленныя по краямъ бахромой ледяныхъ сосулекъ. Онѣ рѣзко отличаются своимъ бѣловатымъ и тусклымъ льдомъ отъ зеленоватыхъ или голубоватыхъ льдинъ болѣе новыхъ образованій, дающихъ негодную для питья воду. По своему происхожденію онѣ являются или обломками мощныхъ набивныхъ полей арктическаго пака или частями многолѣтнихъ стамухъ, разбросанныхъ по всему мелководному пространству Сибирскаго моря.

8) Общій взглядъ на развитіе торосообразованія въ области берегового припая Карскаго и Сибирскаго морей. Плавучіе торосы открытаго моря.

Развитіе торосообразованія въ открытомъ морѣ въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега опредѣляется общимъ правиломъ расположенія плавучихъ формъ торосовъ по окраинамъ болѣе или менѣе гладкихъ ледяныхъ площадей. Торосы раздробленія, какъ болѣе рѣзко выраженная форма, обыкновенно окаймляютъ края старыхъ или вообще мощныхъ ледяныхъ полей, образуя систему, напоминающую схематически огромную сѣть съ крайне неправильными по формѣ и размѣрамъ пространствами, занятыми или ровнымъ льдомъ или же покрытыми торосами взлома. Что касается до этихъ послѣднихъ, то они представляются весьма неопредѣленными по положенію и размѣрамъ занимаемыхъ ими площадей. Иногда они широкимъ поясомъ располагаются вокругъ торосовъ раздробленія, внутри которыхъ остается довольно ровное пространство льда, иногда, наоборотъ, площадь тороса взлома ограничена грядами и валами торосовъ раздробленія; иногда они перемѣшаны другъ съ другомъ безъ всякой системы и только детальный разборъ характера, размѣра отдѣльныхъ площадей и толщины льда могутъ дать объясненіе возникновенія въ данномъ мѣстѣ тороса той или другой формы.

9) Прибрежный торосъ.

Развитіе прибрежнаго тороса обыкновенно очень слабо выражено въ закрытыхъ бухтахъ или въ мѣстности шхернаго типа береговъ (берегъ Харитона Лаптева), въ глубинѣ проливовъ и заливовъ. Тамъ онъ выражается въ видѣ небольшихъ грядъ тонкаго льда, идущихъ иногда поперекъ бухты или пролива отъ берега до берега и рѣдко образуетъ небольшіе участки взлома по берегамъ. По мѣрѣ приближенія къ выходамъ въ море это явленіе принимаетъ все болѣе и болѣе значительные размѣры; поперекъ выходовъ изъ заливовъ и бухтъ, обыкновенно по слегка вогнутой къ берегу кривой, а иногда почти по прямой линіи, идущей отъ одного входного мыса до другого, тянется гряда торосовъ взлома, перемѣшанная съ валами и холмами торосовъ раздробленія, большею частью въ видѣ стамухъ, сидящихъ на банкахъ и отмеляхъ. Идя вдоль открытыхъ со стороны моря береговъ, можно наблюдать, въ случаѣ приглубости берега, нагроможденія льда непосредственно на выступающіе въ море мысы, окруженные почти всегда площадями взломанныхъ полей и стамухами, иногда выдвинутыми на самое прибрежье или расположенными

на рифахъ. Въ случаѣ отмелаго берега валъ береговыхъ стамухъ располагается въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега, оставляя между собой и послѣднимъ болѣе или менѣе широкую площадь ровнаго льда, очень часто промерзшаго до дна моря. Иногда можно видѣть два или три такихъ вала, параллельныхъ берегу, съ вершины которыхъ открывается видъ на обширныя площади, покрытыя торосами взлома, съ кое-гдѣ возвышающимися холмами стамухъ на отмелыхъ мѣстахъ. Вообще полоса взломаннаго льда окружаетъ большую часть береговъ, варьируя въ качественномъ и количественномъ отношеніи въ зависимости отъ условій осенняго замерзанія, главнымъ образомъ отъ наличія штормовъ, обусловливающихъ напоръ льда на берега.

Въ проливахъ съ сильными теченіями можно наблюдать въ среднихъ частяхъ нѣсколько системъ торосовъ раздробленія или стамухъ, большею частью лома тонкаго льда, нагромождаемаго теченіями и вѣтрами, дувшими поперекъ пролива во время замерзанія. На прибрежныхъ отмеляхъ, особенно въ проливахъ, упомянутыхъ выше, образуются широкія площади, усѣянныя обломками стараго льда, образующими ложный торосъ.

Вообще можно сказать, что прибрежный торосъ представляетъ больше препятствій для переѣздовъ, чѣмъ морской вдали отъ берега, хотя малыми глубинами и отмелостью моря можно объяснить появленіе огромнаго развитія торосовъ, въ самой тяжелой для переѣзда формѣ, очень далеко отъ берега.

Наибольшій размѣръ торосообразованія имѣетъ мѣсто на границѣ развитаго берегового припая, за которой начинается область незамерзающаго моря, и гдѣ ломъ льда продолжается въ теченіе всего года.

Какъ общій взглядъ на осеннее торосообразованіе для области берегового припая разсматриваемыхъ морей, можно сказать, что въ открытомъ и глубокомъ морѣ преобладаютъ пловучіе торосы взлома, торосы же раздробленія, въ формѣ неподвижныхъ, опирающихся на дно стамухъ, представляютъ преимущественно береговыя или прибрежныя образованія, появленіе которыхъ въ открытомъ морѣ объясняется только крайней мелководностью такого моря, какъ Сибирское.

Одинъ годъ по состоянію ледяного покрова не походитъ па другой. Количество многолѣтняго льда, входящаго какъ одна изъ составныхъ частей ледяного покрова, обусловливаемое вѣтрами во время лѣта и начала осени, можетъ колебаться изъ года въ годъ; бываютъ годы, когда море лѣтомъ почти чисто ото льда и, наоборотъ, когда эти моря дѣлаются трудно доступными для навигаціи; измѣняются годъ отъ года температурныя условія, сила, направленіе вѣтровъ, связанный съ ними напоръ льда и въ зависимости отъ этихъ многихъ сложныхъ причинъ, измѣняется характеръ и степень развитія торосообразованія.

Наблюденія надъ ледянымъ покровомъ и торосообразованіемъ въ области развитаго берегового припая.

Ниже приведенныя наблюденія относятся къ состоянію ледяного покрова въ области развитаго берегового припая вблизи NW-хъ и W-хъ береговъ Таймырскаго полуострова

и района Ново-Сибирскихъ острововъ. Наблюденія эти были производимы во время санныхъ разъѣздовъ членами Русской Полярной Экспедиціи, главнымъ образомъ въ весенніе свѣтлые мѣсяцы, т.-е. тогда, когда торосообразованіе уже совершенно закончилось и ледяной покровъ берегового припая представлялся неподвижнымъ. Особенно это относится къ берегамъ Таймырскаго полуострова, гдѣ во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи была произведена только одна санная поѣздка въ октябрѣ барономъ Толлемъ и мною, отъ мѣста зимовки въ бухту Книповича, расположенную на восточномъ берегу Таймырскаго залива. Состояніе ледяного покрова вблизи Ново-Сибирскихъ острововъ изслѣдовано гораздо полнѣе, и осенью, вслѣдъ за окончаніемъ движенія въ ледяномъ покровѣ, было совершено нѣсколько поѣздокъ и переходовъ съ острововъ Анжу черезъ Ляховскіе острова на материкъ Брусневымъ, Бирулею и мною. Отсутствіе систематическихъ наблюденій и краткость свѣдѣній о состояніи ледяного покрова, оставленныхъ предыдущими экспедиціями доктора Бунге, барона Толля, лейтенанта Шилейко (не говоря уже объ ихъ предшественникахъ) не даетъ яснаго представленія о состояніи льда въ годы ихъ экспедицій, и потому я почти не привожу ихъ замѣчаній, находящихся въ цитированномъ выше трудѣ доктора Бунге и барона Толля.



Нагроможденія новообразованнаго льда на южномъ берегу о-ва Боневи (рейдъ «Заря») 15 IX 1900 г.

10) Отъ мѣста зимовки Русской Полярной Экспедиціи вблизи Таймырскаго пролива до устья рѣки Таймыры. Наблюденія 1900—1901 г.

NW-й берегъ Таймырскаго полуострова или берегъ лейтенанта Харитона Лаптева. Рейдъ Заря, проливъ Фрамъ, проливы Свердрупа и Паландера, бухта Колинъ-Арчера, заливъ Бирули и бухта Носова были покрыты ровнымъ льдомъ, образовавшимся путемъ спокойнаго замерзанія морской воды; слѣдовъ напора почти не было. Мѣстами подъ берегами острова Нансена, полуострова Еремѣева до мыса Пегматитоваго, у NW-го берега острова Боневи разбросаны площади съ разсѣянными старыми льдинами. Среди этихъ льдинъ особенно выдѣлялись своей мощностью (болѣе 20 футъ) ледяныя глыбы у мыса Евтифѣева и на рейдѣ Зари, представляющія обломки старыхъ набивныхъ полей. Ледъ въ южной части рейда Зари, въ проливѣ Свердрупа и между островомъ Боневи и W-мъ берегомъ Таймырскаго острова стоялъ нетронувшимся съ прошлаго года.

При входѣ въ Таймырскій проливъ съ запада, на Тріангуляціонномъ мысѣ слѣды небольшого напора и нагроможденіе не выше 7—8 футъ льда сентябрьскаго лома.

Таймырскій проливъ нигдѣ не представлялъ явленій напора; въ восточной части его довольно много обломковъ стараго льда; небольшой напоръ замѣтенъ поперекъ восточнаго входа въ проливъ между мысами Гелленормъ и Миддендорфа.

Таймырскій заливъ между O-мъ берегомъ острова Таймыръ и островомъ Колчакъ и прилегающіе къ нему съ южной стороны заливы Вальтера и Зеберга замерзли совершенно ровно. Небольшія площади торосовъ ранняго сентябрьскаго лома были встрѣчены недалеко отъ мыса Замокъ и противъ бухты Теттермана.

Въ сѣверной части Таймырскаго залива располагалась обширная площадь взломанныхъ полей; окраина ея шла по вогнутой на югъ дугѣ отъ мыса Случевскаго къ мысу Оленьему острова Таймыра; отъ мыса Случевскаго острова Колчакъ окраина площади торосовъ направлялась почти по прямой линіи до мыса Флагъ на восточномъ берегу Таймырскаго залива. Сѣвернѣе послѣдняго торосы взлома, широкой до 3—4 миль полосой, тянулись вдоль берега полуострова Инклинатора до входа въ бухту Книповича, подходя въ плотную къ берегу. Этотъ торосъ состоялъ изъ поздняго сентябрьскаго и ранняго октябрьскаго (не позже 10 X) лома; стамухи до 20 футъ высоты, расположенныя повидимому на банкахъ, довольно многочисленны въ восточной части залива; сильный напоръ, выразившійся въ нагроможденіи раздробленнаго льда до высоты 21—22 футъ, былъ на мысѣ Случевскаго, около котораго располагалась наиболѣе трудно проходимая площадь взломанныхъ полей. Обиліе стамухъ въ нѣсколькихъ миляхъ къ сѣверу отъ мыса Случевскаго, повидимому, указывало на присутствіе банокъ и отмелей, тянущихся отъ этого мыса. Торосы подъ NW-мъ берегомъ острова Таймыра были болѣе рѣдки, а вблизи берега отъ мыса Оленьяго до мысовъ Св. Харитона и Лаптева, по словамъ лейтенанта Коломейцева, не представляли особыхъ затрудненій для перехода въ мартѣ мѣсяцѣ. Какъ я выше говорилъ, море къ югу отъ линіи мысъ Оленій — мысъ Случевскій — мысъ Флагъ было покрыто совершенно ровнымъ ледянымъ покровомъ. Напоръ льда, образовавшій описанную площадь торосовъ, повидимому шелъ отъ NW-а и NNW-а; эту площадь я осматривалъ въ октябрѣ 1900 г., въ апрѣлѣ и маѣ 1901 г. Осенью торосы представлялись почти непроходимыми, но весной,

благодаря массамъ занесшаго ихъ снѣга, я перешелъ эту площадь, отъ входа въ бухту Книповича къ мысу Случевскаго, безъ особыхъ препятствій.

Бухта Книповича была покрыта гладкимъ льдомъ. Сѣвернѣе входа въ эту бухту до устья рѣки Таймыры болѣе рѣдкая площадь торосовъ взлома отступала нѣсколько отъ берега далѣе въ море. Рядъ стамухъ около 20 футъ виднѣлся среди этихъ торосовъ въ разстояніи 2—3 миль отъ берега. Около мысовъ Остенъ-Сакена и Медвѣжій Яръ были видны стамухи такой же высоты. Между послѣдними мысами по вогнутой линіи въ Таймырскую губу тянулась небольшая гряда не выше 4 футъ изъ раздробленнаго 20—25 стм. льда; самая же губа была покрыта гладкимъ льдомъ безъ признаковъ сильнаго напора; послѣдній выразился въ нѣсколькихъ трещинахъ, идущихъ поперекъ губы, съ небольшими грядами взломаннаго льда не выше 2—3 футъ.

11) Отъ мѣста зимовки Русской Полярной Экспедиціи вблизи Таймырскаго пролива до мыса Стерлегова. Наблюденія 1901 г.

Часть берега Харитона Лаптева отъ рейда Зари до мыса Стерлегова была пройдена въ апрѣлѣ 1901 г. лейтенантомъ Коломейцевымъ и зоологомъ Бирулею. Нижеслѣдующее описаніе состоянія ледяного покрова и торосообразованія подъ этимъ берегомъ основаны на данныхъ дневниковъ зоолога Бирули.

Море вдоль берега отъ пролива Фрамъ до мыса Фуса замерзло ровно и безъ слѣдовъ напора и взлома; широкая площадь торосовъ взлома начиналась противъ входа въ Волчій заливъ, достигая особеннаго развитія у мыса Витрама и вдаваясь подъ южнымъ берегомъ залива въ глубину его; отъ входа въ Волчій заливъ торосы тянулись сначала прямо на сѣверъ, а затѣмъ на сѣверо-востокъ, отступая мили на три отъ полуострова Траутшольда. Площадь торосовъ взлома тянулась къ сѣверу отъ O-й части полуострова Де-Колонга. На мысѣ Вилькицкаго подъ самымъ берегомъ были видны стамухи 24—30 футъ высотой.

Поперекъ входа въ бухту Коломейцева рѣдкій торосъ взлома и значительное нагроможденіе до 30 футъ высотой на NW-й сторонѣ мыса Добротворскаго.

Гряда торосовъ и трещинъ шла отъ мыса Вилькицкаго на NNW и дугой загибалась къ NO-у.

Проливъ Мушкетова замерзъ довольно ровно съ рѣдкимъ торосомъ взлома; Бируля полагаетъ, что проливъ Мушкетова былъ покрытъ двухгодовалымъ льдомъ и не вскрывался въ лѣто 1900 г.

Рѣдкій торосъ взлома располагался широкой площадью передъ западнымъ входомъ въ заливъ Миддендорфъ — проливомъ Григорьева.

Заливъ Миддендорфъ, проливъ Семенова и море у берега до мыса Лемана были покрыты гладкимъ неломаннымъ льдомъ.

На W-й сторонѣ мыса Лемана были видны нагроможденія льда, и миляхъ въ трехъ съ половиной отъ него къ западу на маленькомъ островкѣ или скалѣ располагалась огромная стамуха 40—42 фута высотой. Эта стамуха представляла самое большое нагроможденіе льда, встрѣченное Бирулей на этомъ берегѣ. Далѣе до мыса Штеллинга море замерзло довольно ровно съ рѣдкимъ торосомъ взлома. Ближе къ мысу Лемана были видны невысокіе конусообразные торосы до 6—7 футъ высотой.

Около мыса Штеллинга былъ встрѣченъ очень торосистый ледъ; по мнѣнію Бирули, онъ состоялъ изъ прижатыхъ къ берегу ледяныхъ полей, округленныхъ взаимнымъ треніемъ и окруженныхъ по окраинамъ валами торосовъ раздробленія изъ 15—30 стм. льда; въ глубинѣ бухты за мысомъ Штеллинга были видны высокія стамухи на отмеляхъ и рифахъ. Полоса торосовъ взлома направлялась изъ глубины этого залива къ островамъ, лежащихъ на NO отъ мыса Вильда.

Около мыса Вильда и особенно подъ мысомъ Дубинскаго ледъ наторошенъ очень сильно. Торосы взлома тянулись отъ мыса Дубинскаго до мыса Тилло, нѣсколько разрѣжаясь въ серединѣ между этими мысами. Подъ мысомъ Тилло тяжелый и трудно проходимый торосъ взлома представлялся болѣе рѣдкимъ миляхъ въ двухъ, двухъ съ половиной отъ берега.

За мысомъ Тилло рѣдкій торосъ взлома тянулся до мыса Каминскаго со слѣдами сильнаго напора на этотъ послѣдній.

Отъ мыса Каминскаго до мыса Стерлегова ледъ былъ болѣе ровнымъ съ рѣдкими торосами взлома.

12) Берегъ Харитона Лаптева отъ мыса Стерлегова до мыса Медвѣдева и Пясинскій заливъ. Наблюденія 1901 г.

Далѣе къ югу отъ мыса Стерлегова до устьевъ Енисея состояніе льда вблизи берега описано въ донесеніяхъ лейтенанта Коломейцева о своей санной поѣздкѣ въ апрѣлѣ и маѣ 1901 г.

У мыса Стерлегова находились торосы взлома, среди которыхъ видны были и стамухи. Торосы взлома тянулись почти непрерывно вдоль береговъ, становясь особенно тяжелыми около мыса Михайлова, около котораго море до горизонта было покрыто торосами. На пути отъ мыса Михайлова до мыса Лосева, противъ обширной бухты, лежащей между этими мысами, торосовъ почти не было, но у мыса Лосева вновь начались торосы, достигавшіе наибольшаго развитія вблизи берега.

Идя далѣе вдоль берега, Коломейцевъ шелъ между шхерами Минина, имѣя со стороны моря острова, и поэтому встрѣчалъ ледяной покровъ менѣе взломаннымъ.

Тяжелые торосы взлома были встрѣчены снова послѣ выхода изъ шхеръ Минина до параллели мыса Медвѣдева.

Пясинская губа была покрыта довольно ровнымъ льдомъ, и на переходѣ отъ мыса Медвѣдева на острова Расторгуева въ ледяномъ покровѣ наблюдались сравнительно небольшія площади торосовъ взлома.

На пути отъ острововъ Расторгуева на югъ поверхность льда Пясинскаго залива была ровная, и только подъ южнымъ берегомъ располагалась небольшая гряда торосовъ. Идя вдоль южнаго берега Пясинскаго залива, Коломейцевъ видѣлъ только гряду береговыхъ торосовъ, легко проходимыхъ; за этой грядой въ морѣ былъ гладкій ледъ.

Въ разстояніи около 20 миль отъ мыса Сѣверо-Восточнаго подъ берегомъ была открытая полынья 16 V; между послѣдней и берегомъ располагался торосъ взлома, сама же полынья тянулась почти до мыса Сѣверо-Восточнаго.

Идя отъ порта Диксона на югъ въ Енисейскомъ заливѣ, Коломейцевъ подъ берегомъ встрѣчалъ гладкій ледъ, но въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега были видны торосы взлома. Около мыса Шайтанскаго были видны въ морѣ стамухи.

Въ общемъ Енисейскій заливъ далеко не представлялъ такихъ трудностей для перехода, какъ море у береговъ Харитона Лаптева.

Архипелагъ острововъ Норденшельда былъ обслѣдованъ лейтенантомъ Матисеномъ въ мартѣ 1901 г., и свѣдѣнія, касающіяся состоянія льда, взяты изъ его путевого журнала. 13) Районъ Норденшельдовыхъ острововъ.

Море у сѣвернаго берега Таймырскаго острова стало очень ровно; ледъ подъ берегами былъ почти не ломанъ, и только у мыса Безымяннаго были встрѣчены невысокіе торосы.

Заостровная бухта покрыта гладкимъ льдомъ, и ближайшіе торосы находились у сѣверной оконечности Рифовыхъ островковъ.

Лейтенантъ Матисенъ прошелъ до мыса Лаптева по гладкому льду; слѣдуя на N отъ мыса Лаптева, Матисенъ видѣлъ на сѣверномъ мысѣ острова Розмыслова нагроможденіе льда и встрѣтилъ торосы взлома между островами Юрта и Тыртова. Огромныя стамухи 24—30 футъ высотой нагромождены у NO-ой оконечности острова Олегъ. На пути къ сѣверу отъ острова Олегъ былъ встрѣченъ совершенно гладкій ледъ безъ трещинъ и торосовъ, и только у береговъ острововъ замѣчались небольшіе признаки взлома. Такой же гладкій ледъ былъ около острова Педашенко и къ сѣверу отъ него. Недалеко отъ О-го мыса острова Педашенко находилась небольшая площадь торосовъ взлома. Совершенно гладкій ледъ безъ трещинъ и торосовъ былъ встрѣченъ около сѣвернаго берега острововъ Ермолова и Шилейко. Къ востоку отъ острововъ Шилейко и Бунге былъ встрѣченъ неровный ледъ съ рѣдкимъ торосомъ взлома, за которымъ далѣе къ востоку ледъ сталъ снова гладкимъ. Пройдя меридіанъ острововъ Волковича на SO въ четырехъ миляхъ отъ западнаго острова, Матисенъ встрѣтилъ непроходимый торосъ взлома мощностью отъ 15 до 100 стм. Мощность льда въ 100 стм. ($1\frac{1}{2}$ аршина по путевому журналу Матисена) указываетъ, по моему мнѣнію, на двухгодовалый ледъ; сомнительно, чтобы въ этомъ мѣстѣ ледъ давалъ движеніе позднѣе конца ноября, когда новообразованный покровъ не достигаетъ 100 стм. толщины.



Взломанныя осенью поля въ архипелагѣ острововъ Норденшельда въ мартѣ 1901 г.

Съ послѣдняго пункта по направленію къ открытому морю на западъ торосы представлялись еще болѣе высокими и мощными и тянулись до самаго горизонта. Площадь взломанныхъ полей простиралась почти до острова Ермакъ, вдаваясь въ проливъ между группой островов Циволки съ одной стороны и группами Пахтусова и Литке съ другой. Торосы подходили, повидимому, вплотную съ N-а и W-а къ островамъ Циволки; особенно мощный торосъ взлома шелъ отъ острова Казакъ къ W-му мысу острова Макарова, на которомъ были большія нагроможденія льда. Торосы взлома располагались и къ югу отъ острова Макарова, вдаваясь въ сѣверо-восточномъ направленіи между послѣднимъ островомъ и островомъ Буссоль. На пути отъ острова Буссоль къ примѣтному острову Чабакъ (группа Вилькицкаго) Матисенъ встрѣтилъ опять гладкій ледъ, такъ же какъ и на переходѣ отъ острова Чабакъ къ проливу Паландера.

Во время второй поѣздки для осмотра моря къ NW-у отъ мѣста зимовки Матисенъ прошелъ отъ острова Нансена почти въ SW-й части острова Макарова. У NO-й оконечности острова Нансена былъ встрѣченъ ранній осенній торосъ съ нагроможденіями у W-го мыса Скотъ-Гансена. На NW отъ Каторжнаго острова рѣдкій осенній торосъ взлома; миляхъ въ трехъ отъ сѣверной оконечности острова Герберштейна, къ W-у, была усмотрѣна огромная стамуха 54—60 футъ высотой, вѣроятно, нагроможденная на банкѣ. Эта стамуха, повидимому, является самымъ большимъ нагроможденіемъ льда, которое наблюдалось вблизи берега Харитона Лаптева. По мѣрѣ приближенія къ SW-й части острова Макарова осенній торосъ взлома становился все болѣе и болѣе тяжелымъ; къ сѣверу отъ параллели 76° 30′ были встрѣчены валы и гряды торосовъ раздробленія высотою до 18-20 футъ, окружающіе площади ровнаго льда. Очень тяжелый смѣшанный торосъ взлома и раздробленія къ западу отъ 94° меридіана заставилъ Матисена отойти къ меридіану 94° 6′, слѣдуя которымъ до широты 76° 20′, Матисенъ шелъ проходимымъ торосомъ взлома; къ югу отъ послѣдней параллели площади торосовъ взлома остались къ западу, и ледъ до самыхъ береговъ материка отъ бухты Носова къ проливу Фрамъ былъ ровный и не носилъ слѣдовъ напора и взлома.



Осенніе торосы взлома въ архипелагѣ острововъ Норденшельда въ мартѣ 1901 г.

Наблюденія надъ осеннимъ торосообразованіемъ вблизи берега Харитона Лаптева и въ архипелагѣ Норденшельдовыхъ острововъ въ 1900 и 1901 г. указывали на значительный

напоръ льда со стороны открытаго моря, главнымъ образомъ отъ NW-а и отчасти отъ SW-а. Область наибольшаго напора, повидимому, располагалась на западной сторонѣ острововъ архипелага Норденшельда, названныхъ островами Циволки, гдѣ напоръ шелъ отъ NW-а, вдаваясь въ проливъ между островами Циволки и островами Пахтусова, и отъ SW-а на южный берегъ острова Макарова и въ проливъ между этимъ островомъ и островами Вилькицкаго.



Осенніе торосы взлома въ архипелагѣ острововъ Норденшельда въ мартѣ 1901 года.

Напоръ льда въ Таймырскомъ заливѣ также былъ обусловленъ NW-ми вѣтрами, т. к. наибольшіе эффекты взлома наблюдались подъ восточными берегами залива къ O-у отъ меридіана мыса Случевскаго, на W-хъ же берегахъ острова Таймыръ напоръ былъ гораздо слабѣе. Въ Таймырскомъ заливѣ со второй половины октября прекратилось уже всякое движеніе льда, хотя вблизи мыса Песцоваго 25 X 1900 г. я встрѣтилъ нѣсколько совершенно свѣжихъ трещинъ во льду шириною до двухъ футъ.

Внутри архипелага Норденшельда и на сѣверныхъ берегахъ острова Таймыръ ледяной покровъ, повидимому, не претерпѣвалъ особеннаго напора, и море стало ровно; только кое-гдѣ на мысахъ и подъ островами были встрѣчены нагроможденія ранняго осенняго лома. Нѣсколько страннымъ кажется большое нагроможденіе на N-ой сторонѣ острова Олегъ, — я полагаю, что это было лѣтнее образованіе, хотя Матисенъ не упоминаетъ ни про характеръ, ни про толщину льда въ этихъ стамухахъ. Движеніе льда у NW-ой стороны острововъ Циволки, вѣроятно, прекратилось не ранѣе конца ноября и, можетъ быть, начала декабря.

Море у берега Харитона Лаптева до мыса Стерлегова замерзло взломаннымъ; слѣды напора въ видѣ стамухъ и обширныхъ площадей взломаннаго льда располагались преимущественно у выступающихъ мысовъ, напримѣръ, у мыса Вилькицкаго, Добротворскаго и особенно у мысовъ Штеллинга, Дубинскаго, Вильда и Каминскаго; бухты и заливы по этому берегу замерзли совершенно спокойно, и только у входа въ Волчій заливъ былъ большой напоръ отъ NW-а; подъ самымъ берегомъ между выдающимися мысами ледъ вообще былъ ровный, повидимому, и въ нѣкоторомъ удаленіи отъ линіи выдающихся въ море мысовъ торосы были меньше и болѣе проходимы. Отсутствіе поѣздокъ на значительное разстояніе отъ берега не даетъ возможности судить о состояніи ледяного покрова въ области неподвижнаго берегового припая вдали отъ этихъ береговъ.

Описанный характеръ торосовъ сохранялся и къ югу отъ мыса Стерлегова. Ледяной покровъ Пясинской губы представлялся не такимъ взломаннымъ, какъ море къ сѣверу отъ нея, и надо полагать, что Каменные острова препятствуютъ развитію большого напора со стороны открытаго моря.

Явленіе полыньи къ востоку отъ мыса Сѣверо-Восточнаго вблизи берега представляется довольно загадочнымъ, т. к. половина мая для широты этого берега слишкомъ раннее время для образованія полыней въ ледяномъ покровѣ отъ одного только таянія. Недостаточность наблюденій не даетъ возможности удовлетворительно объяснить это явленіе.

14) SW-й берегъ острова Котельнаго отъ Нерпичьей губы до мыса Медвѣжьяго. Наблюденія 1901, 1902 и 1903 гг.

Ново-Сибирскіе острова. Нерпичья губа осенью 1901 г., равно какъ и лагуна Нерпалахъ, стала совершенно спокойно, и ледяной покровъ образовался безъ явленій взлома. Гряда торосовъ раздробленія тянулась между входными мысами въ губу, Сѣвернымъ и Розовымъ, съ образованіемъ 20—25 футовыхъ стамухъ октябрьскаго лома, около 30 стм. толщиной, вблизи мыса Розоваго. Ломъ льда и образованіе стамухъ въ этомъ мѣстѣ наблюдались послѣдній разъ въ 1901 г. 4 XI. По берегамъ губы и въ лагунѣ недалеко отъ входа были разбросаны отдѣльныя старыя льдины большой мощности, сидящія на мели или же просто выдвинутыя волненіемъ на берегъ.

Въ 1902 и 1903 г. Нерпичья губа и лагуна Нерпалахъ также покрылись ровнымъ льдомъ безъ признаковъ взлома, который наблюдался только за линіей упомянутыхъ мысовъ къ западу.

SW-й берегъ острова Котельнаго въ 1901 г. представлялъ слѣдующія явленія торосообразованія. Октябрьскій торосъ взлома подъ берегомъ тянулся отъ Розоваго мыса почти до Егорова стана, южнѣе рѣки Урасалахъ, мѣстами подходя вплотную подъ отвѣсные обрывы между рѣкою Чукочьей и мысомъ Шилейко и сѣвернѣе вблизи устья рѣки Урасалахъ. Наиболѣе взломанный и трудно проходимый торосъ былъ расположенъ противъ устья рѣки Урасалахъ. Торосъ взлома, подходившій подъ самый берегъ у отвѣсныхъ скалъ, отступалъ противъ устьевъ рѣкъ нѣсколько далѣе отъ берега, образуя на рѣчныхъ отмеляхъ стамухи изъ мелко раздробленнаго льда. Южнѣе Чукочьей рѣки площадь прибрежныхъ торосовъ имѣла ширину около полумили, далѣе ледъ былъ болѣе ровный.

Къ югу отъ Егорова стана торосъ взлома отступалъ отъ берега, образуя между своей окраиной и послѣднимъ довольно ровную ледяную поверхность, кое-гдѣ нарушенную массами обломковъ стараго льда, вмерзшихъ въ ледъ и выброшенныхъ на отмели вѣтромъ и волненіемъ передъ замерзаніемъ моря.

Отъ мыса Турканъ до мыса Медвѣжьяго море подъ берегомъ стало ровно; миляхъ въ двухъ-трехъ отъ берега видны были холмы стамухъ, особенно многочисленныхъ къ югу отъ Медвѣжьяго мыса, гдѣ высота ихъ доходила до 30 футъ. Ломъ льда вблизи SW-го берега наблюдался Брусневымъ въ 1901 г. 27 и 28 X при тихой погодѣ.

Осенью 1902 г. явленія торосообразованія у SW-го берега Котельнаго, по словамъ боцманмата Толстова, въ мартѣ мѣсяцѣ 1903 г. прошедшаго вдоль этого берега, были значительно слабѣе, и торосъ взлома, довольно рѣдкій, не представлялъ особыхъ затрудненій для перехода.

Въ 1903 г. во время своей поѣздки съ Михайлова стана въ Нерпичью губу я встрѣтилъ у SW-го берега Котельнаго очень тяжелый торосъ. Торосъ взлома сентябрьскаго и октябрьскаго льда сѣвернѣе Егорова стана подходилъ вплотную къ береговымъ обрывамъ, подъ которыми въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сентябрьскія пагроможденія, 10—15 стм. толщины, достигали 40 футъ высоты, непосредственно прилегая къ отвѣснымъ скаламъ.

Очень тяжелый торосъ взлома между устьями рѣкъ Урасалахъ и Хастыръ-юттахъ былъ нѣсколько разрѣженъ къ сѣверу отъ послѣдней рѣки, но между устьемъ рѣки Чукочьей и мысомъ Розовымъ пагроможденіе раздробленнаго льда и огромная площадь торосовъ взлома дѣлали дорогу проходимой съ большимъ трудомъ. Ширина прибрежной полосы тороса взлома была гораздо больше, чѣмъ въ 1901 г., и мѣстами море до горизонта представлялось покрытымъ торосами.

Проливъ Заря, отдѣляющій Бѣльковскій островъ отъ Котельнаго, былъ осмотрѣнъ мною въ февралѣ 1902 г., и, кромѣ того, перейденъ дважды въ маѣ того же года. Въ февралѣ мѣсяцѣ я пересѣкъ проливъ отъ Нерпичьей губы къ SO-у берегу острова Бѣльковскаго и этимъ же путемъ прошелъ въ маѣ. 15) Проливъ «Заря». Наблюденія 1902 г.

Отъ мыса Розоваго къ W-у располагалась широкая площадь торосовъ взлома, болѣе рѣдкихъ по направленію къ югу, и крайне трудная для перехода въ сѣверо-западномъ направленіи противъ Нерпичьей губы. На NW отъ мыса Розоваго напоръ льда обусловилъ взломъ и раздробленіе 15—30 стм. льда, нагромоздивъ мѣстами стамухи до 30 футъ высотой изъ болѣе ранняго лома, чѣмъ окружающіе ихъ торосы. По мѣрѣ удаленія къ западу отъ Розоваго мыса мощность взломаннаго льда увеличивалась, но торосъ становился болѣе рѣдкимъ и проходимымъ.

Средняя часть пролива была покрыта довольно ровными площадями льда, окруженными по окраинамъ торосами взлома; приближаясь къ острову Бѣльковскому, окаймляющіе гладкія пространства льда, торосы взлома становились все болѣе широкими, при чемъ мощность льда доходила до 45 стм. толщины; въ миляхъ пяти отъ острова Бѣльковскаго я встрѣтилъ обширныя площади взломанныхъ полей. Напоръ на островъ Бѣльковскій, повидимому, былъ сильнѣе, чѣмъ въ сторону острова Котельнаго, и происходилъ, вѣроятно, въ ноябрѣ, т. к. мощность льдинъ въ торосахъ доходила до 50—60 стм. Мѣстами этотъ мощный торосъ съ отдѣльными плитообразными массивами льда, возвышающимися до 14—15 футъ, былъ перемѣшанъ со старыми многолѣтними льдинами. Подъ берегомъ острова Бѣльковскаго располагались огромныя 30—40-футовыя стамухи изъ 20—30 стм. лома, мѣстами въ видѣ параллельныхъ берегу валовъ въ числѣ двухъ или трехъ съ предшествующими площадями взлома. Узкая мелководная полоса подъ самымъ берегомъ, шириною 10—15 саженъ, была покрыта ровнымъ льдомъ, и только подъ отвѣсными скалами близъ S-ой оконечности острова валы очень тонкаго 10—12 стм. лома, высотою отъ 20 до 30 футъ, подходили почти вплотную къ берегу. Сѣверная часть пролива Заря по параллели стана Дурного, повидимому, стала гораздо ровнѣе, и торосъ тамъ недалеко распространялся отъ береговъ. Также и къ югу отъ параллели южной оконечности ос-

трова Бѣльковскаго торосъ былъ болѣе рѣдкій и не представлялъ большихъ препятствій для перехода.

16) SO-й берегъ острова Котельнаго отъ мыса Медвѣжьяго до устья рѣки Балыктахъ. Наблюденія 1901 и 1903 гг.

Осенью въ 1901 году ледъ подъ берегомъ довольно ровный, но съ массой мощныхъ обмелѣвшихъ старыхъ льдинъ, особенно многочисленныхъ передъ входомъ въ заливъ Балыктахъ. Мѣстами эти старыя льдины образовали подъ берегомъ неширокія площади ложнаго тороса. Рѣдкій торосъ взлома былъ виденъ въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега съ кое-гдѣ разбросанными невысокими, не болѣе 15 футъ, стамухами.

Въ 1903 году ледяной покровъ былъ болѣе взломанъ, но въ общемъ ледъ къ востоку отъ мыса Медвѣжьяго былъ болѣе ровный, чѣмъ къ западу отъ него.

17) NW-й и NO-й берега острова Котельнаго. Наблюденія 1902 и 1903 гг.

Сѣверо-западный и сѣверо-восточный берега острова Котельнаго были обойдены Матисеномъ въ апрѣлѣ 1902 г.

Ледяной покровъ отъ Нерпичьей губы до мыса Бѣльковскаго подъ берегомъ былъ ровный. Въ морѣ за линіей выступающихъ мысовъ были видны площади осеннихъ торосовъ взлома, подходящія вплотную къ высокому обрывистому берегу сѣвернѣе мыса Бѣгичева. Недалеко отъ устья рѣки Рѣшетникова, около одного изъ мысовъ къ югу, было видно нагроможденіе осенняго льда 12—18 футъ высотой. Граница осеннихъ торосовъ взлома продолжала идти вблизи мысовъ, оставляя неглубокія бухты покрытыми гладкимъ льдомъ. Съ устья рѣки Рѣшетникова Матисенъ ѣздилъ къ границѣ неподвижнаго берегового припая, которая оказалась идущей параллельно NW-му берегу Котельнаго въ разстояніи 5—7 миль отъ послѣдняго. Вблизи окраины припая были усмотрѣны стамухи до 36 футъ высотой, повидимому, осенняго лома. Подъ берегомъ острова Котельнаго близъ сѣверной его оконечности — мыса Анисій, ледъ былъ ровный. Не было напора льда и на NO-й берегъ Котельнаго, образующій западный берегъ залива Толля; до самой глубины залива, гдѣ начинается земля Бунге, ледъ былъ ровный безъ торосовъ съ вмерзшими обломками старыхъ льдинъ.

Въ мартѣ и апрѣлѣ 1903 г. эти же берега были пройдены боцманматомъ Толстовымъ, который на пути отъ Нерпалаха до полуострова Огрина встрѣтилъ рѣдкій осенній торосъ взлома и вмерзшія старыя льдины. Отъ полуострова Огрина до рѣки Рѣшетникова море подъ берегами было совершенно ровное, только кое-гдѣ были разбросаны рѣдкіе огромные обломки стараго льда. Къ сѣверу отъ устья рѣки Рѣшетникова — рѣдкій тонкій осенній ломъ; далѣе отъ берега виднѣлся болѣе значительный торосъ, но вездѣ былъ проходимъ безъ труда.

Проливъ Заря сталъ осенью 1902 г., повидимому, очень спокойно, и торосообразованіе было относительно слабое, а мѣстами совершенно отсутствовало.

На NO-мъ берегу отъ мыса Анисій къ югу у берега полоса мили три шириной была усѣяна старыми льдинами и нагроможденіями лѣтняго происхожденія; осенью же море замерзло ровно, безъ торосовъ.

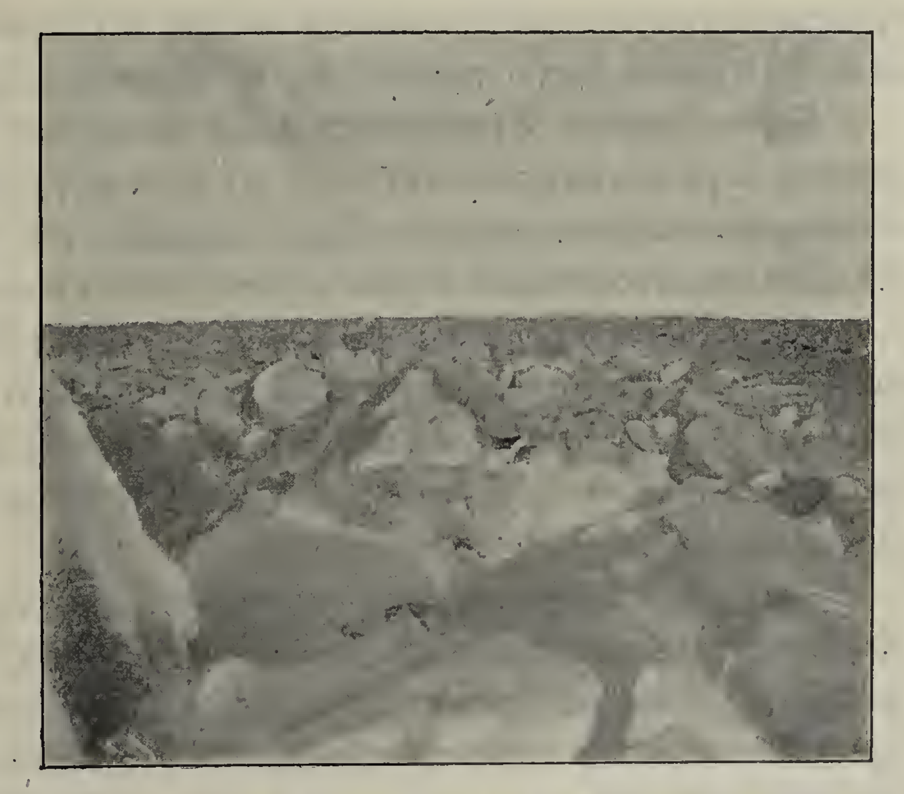
18) Заливъ Толля.

Заливъ Толля былъ обслѣдованъ въ сѣверной части Матисеномъ въ 1902 г. въ апрѣлѣ. Идя по совершенно гладкому льду на востокъ отъ мыса Скалистаго, миляхъ въ

восьми отъ берега острова Котельнаго, Матисенъ видѣлъ стамуху осенняго лома, стоявшую одиноко среди гладкаго льда. На пути отъ этой стамухи до острова Желѣзникова ледъ бысъ также ровный. Около острова Желѣзникова—рѣдкій осенній торосъ взлома. Далѣе до мыса Бережныхъ ледъ былъ также ровный. Обрывистый мысъ Бережныхъ былъ окруженъ со всѣхъ сторонъ грядами торосовъ. На пути отъ мыса Бережныхъ къ острову Фигурина былъ встрѣченъ рѣдкій и легко проходимый торосъ осенняго лома. На западной сторонѣ острова Фигурина нагромоздились стамухи, съ сѣверной же и восточной стороны острова, гдѣ берега обрывисты, торосовъ не было. Къ сѣверу отъ острова Фигурина море было покрыто совершенно гладкимъ льдомъ на протяженіи четырехъ миль, далѣе встрѣтился рѣдкій осенній торосъ взлома. По направленію къ сѣверу торосы все болѣе и болѣе увеличивались, и въ десяти миляхъ отъ острова Фигурина Матисенъ нашелъ валы нагроможденнаго льда, съ вершинъ которыхъ все море до горизонта представлялось покрытымъ торосами; площади взлома смѣнялись грядами и валами раздробленнаго льда высотою до 18 футъ. Ледъ постепенно становился все болѣе и болѣе мощнымъ и, по мнѣнію Матисена, въ пунктѣ, лежащемъ подъ 76° 28′ N-ой широты, ломъ льда былъ недавній; огромныя льдины были покрыты тонкимъ рыхлымъ слоемъ снѣга, повсюду виднѣлись свѣжія трещины и пространства новаго льда, покрытыя разсоломъ; открытаго моря видно не было: съ вершины 30-футовыхъ нагроможденій до горизонта виднѣлся мощный непроходимый смѣшанный торосъ взлома и раздро-



Валъ торосовъ осенняго лома къ сѣверу отъ острова Фигурина въ апрѣлѣ 1902 г.



Смѣшанный осенній торосъ взлома и раздробленія къ сѣверо-востоку отъ острова Котельный въ апрѣлѣ 1902 г.

бленія. Матисенъ полагаетъ, что ледяной покровъ въ этомъ мѣстѣ, въ зависимости отъ вѣтра, нѣсколько разъ отрывался, уносился въ море и снова надвигался, образуя огромный напоръ во время зимы. Направившись обратно на островъ Котельный, Матисенъ на параллели острова Фигурина вышелъ изъ торосовъ и вступилъ на гладкій ледъ, продолжавшійся до береговъ острова Котельнаго. Вблизи границы торосовъ была видна отдѣльно стоящая стамуха очень тонкаго осенняго лома.

Южную часть залива Толля вблизи береговъ земли Бунге прошелъ боцманматъ Толстовъ въ апрѣлѣ 1903 г. По его словамъ, подъ берегомъ острова Котельнаго была встрѣчена масса обмелѣвшихъ старыхъ льдинъ, образовавшихъ ложный торосъ; далѣе до берега полуострова Анжу встрѣчался мѣстами рѣдкій ранній осенній ломъ и обмелѣвшія старыя льдины.

19) Южный берегъ земли Бунге. Наблюденія 1902 г.

Южное побережье земли Бунге было осмотрѣно мною въ іюнѣ 1902 г. Вдоль S-аго берега Корги (SO-ая часть земли Бунге) на протяженіе около $^3/_4$ мили отъ берега совершенно гладкій ледъ; въ упомянутомъ разстояніи отъ берега тянулся валъ осеннихъ стамухъ около 20 футъ высотой. Этотъ валъ шелъ параллельно берегу и на SW-ой сторонѣ Корги въ томъ же удаленіи отъ него, но въ западной части этотъ валъ былъ значительно выше и доходилъ до 30 футъ. Пространство между стамухами и берегомъ было покрыто гладкимъ льдомъ и усѣяно старыми мощными обмелѣвшими льдинами. Противъ залива Мелководнаго гряда стамухъ отходила далеко къ югу, и ледъ подъ берегомъ былъ совершенно ровный, съ вмерзшими обломками стараго льда. Къ западу отъ залива Мелководнаго пространство ровнаго прибрежнаго льда имѣло ширину до двухъ миль; массы старыхъ льдинъ, грязныхъ и обмытыхъ волненіемъ, разбросаны вдоль берега. Пространство это, вѣроятно, представляетъ прибрежную отмель, на которой море промерзло до дна. Торосовъ подъ берегами не было, и только массы старыхъ льдинъ образовывали трудно проходимый ложный торосъ.

20) Берега острова Бѣльковскаго. Наблюденія 1902 г.

Берега острова Бѣльковскаго были осмотрѣны мною въ маѣ 1902 г. Я перешелъ проливъ Заря отъ Нерпичьей губы къ SO-му берегу острова Бѣльковскаго и, обойдя южную оконечность острова, прошелъ вдоль западнаго его берега до мыса Сѣвернаго и отъ послѣдняго вдоль восточнаго берега обратно почти къ южной оконечности острова.

Около SO-го берега подъ высокими обрывами былъ расположенъ 20—30-футовый валъ стамухъ ранняго осенняго лома, идущій параллельно берегу. Проливъ между S-мъ берегомъ и островкомъ Стрижева, повидимому, очень мелководный, былъ на большей своей части покрытъ очень ровнымъ льдомъ, съ W-ой же и O-ой стороны былъ ограниченъ валами стамухъ.

Островокъ Стрижева былъ окруженъ со всѣхъ сторонъ торосами и стамухами. Съ N-ой стороны, обращенной къ Бѣльковскому острову, располагались двѣ гряды торосовъ раздробленія; ближайшая изъ нихъ подходила вплотную къ отвѣснымъ обрывамъ островка; пространство между этими грядами покрыто торосомъ взлома; толщина льда указывала на ранній октябрьскій ломъ, при высотѣ нагроможденій около 8—10 футъ.

Съ S-ой, а особенно съ SW-ой стороны островка высота нагроможденій раздробленнаго льда доходила до 30 футъ. Напоръ льда съ этой стороны происходилъ непосредственно

на вертикальные обрывы островка и нагромоздилъ подъ ними стамухи изъ тонкаго 10 до 15 стм. сентябрьскаго лома. За этимъ прибрежнымъ нагроможденіемъ слѣдовали валы октябрьскаго и ноябрьскаго лома, а въ $1/2$—$3/4$ мили на SW возвышался валъ зимняго, вѣроятно, январьскаго и февральскаго лома изъ льдинъ болѣе 1 метра толщиной. Этотъ послѣдній валъ состоялъ изъ глыбъ чистаго голубого цвѣта, почти обнаженныхъ отъ снѣга и рѣзко отличающихся отъ обломковъ болѣе раннихъ нагроможденій изъ менѣе мощнаго зеленоватаго льда, занесенныхъ массами снѣга. Западный берегъ острова Бѣльковскаго отъ южной оконечности до мыса Скалистаго опоясанъ грядой осенняго тороса взлома и стамухами, располагающимися непосредственно у выступающихъ въ море скалъ и мысовъ. Противъ мыса Пещернаго огромныя до 30 футъ высотой нагроможденія стараго льда несомнѣнно лѣтняго происхожденія; глыбы толщиною болѣе 1 метра сильно обмыты водой; и я полагаю, что эта стамуха образовалась во время напора на мысъ стараго поля во время S-го или SW-го шторма лѣтомъ 1901 г. Наружный склонъ этой стамухи былъ заваленъ обломками осенняго тонкаго льда, образующими второй валъ до 25 футъ высотой. Съ вершины мыса Плавникъ (около 100 футъ высоты) виднѣлся до горизонта сплошной ледяной покровъ съ торосами взлома вблизи берега, а далѣе совершенно ровный; на SW виднѣлась гряда голубыхъ торосовъ и стамухъ поздняго зимняго лома. Отъ мыса Плавникъ я осмотрѣлъ море на 12 миль къ западу; ледяной покровъ совершенно гладкій изъ тонкаго, около 15 стм., покрытаго разсоломъ льда, казалось, образовался очень недавно, но полыньи я не видалъ и только на N и NNW характерный темный оттѣнокъ неба давалъ возможность предполагать существованіе полыней въ этомъ направленіи.

Такой же характеръ льда сохранялся вдоль всего западнаго берега острова: подъ берегомъ тянулась полоса октябрьскаго тороса взлома со стамухами на выдающихся точкахъ берега, а за ней начиналась гладкая равнина новообразованныхъ полей изъ сравнительно тонкаго льда, покрытыхъ разсоломъ.

Съ высоты мыса Кекурнаго, высотою 100—110 футъ, состояніе ледяного покрова представилось въ слѣдующемъ видѣ: подъ берегомъ шириной $3/4$—1 миля располагалась площадь осеннихъ торосовъ, покрытыхъ массами снѣга, далѣе тянулась ровная поверхность полей льда новаго образованія, съ выступившимъ на поверхность разсоломъ, совершенно обнаженныхъ отъ снѣга. Эти разсольныя поля рѣзко отличались своимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ отъ прибрежной бѣлоснѣжной площади взломаннаго льда. Въ разстояніи $2^1/_2$—3 миль отъ берега виднѣлся рядъ черныхъ полыней и трещинъ, приблизительно около мыса Кекурнаго уходящихъ на SW, а къ N-у идущихъ параллельно западному берегу острова Бѣльковскаго.

Слѣдуя далѣе на сѣверъ, я встрѣтилъ огромное 30—40-футовое нагроможденіе льда на Кайровую скалу. За мысомъ Ворота, около котораго находится Кайровая скала, торосъ сталъ болѣе низкимъ и принялъ характеръ взломанныхъ полей исключительно осенняго происхожденія. Около острой скалы мыса Клинъ можно было наблюдать, какъ осенью ледяное поле навалило на острый выступающій край скалы и очень правильно было расколото на двѣ части, образовавшія большія нагроможденія по сторонамъ этой скалы.

Вблизи NW-й оконечности острова находилась огромная береговая стамуха въ 35 футъ высоты, которая по своему виду, массѣ и мощности составляющихъ ее льдинъ представляла самое большое нагроможденіе льда, встрѣченное мною на берегахъ Бѣльковскаго острова. Я полагаю, что эта стамуха была многолѣтнимъ образованіемъ, существовавшимъ, быть можетъ, много лѣтъ на одномъ мѣстѣ.

Около сѣверной оконечности острова подъ самымъ берегомъ располагались многолѣтнія нагроможденія льда, образовавшіяся въ предыдущіе годы; далѣе вся поверхность ледяного покрова была крайне взломана, представляя необыкновенно тяжелый для переѣзда торосъ, постепенно увеличивающійся въ мощности съ удаленіемъ отъ берега и принадлежащій ко всевозможному осеннему и зимнему лому. Вообще сѣверная оконечность Бѣльковскаго острова являлась мѣстомъ сильнаго напора льда, и вся площадь прилегающаго къ ней ледяного покрова представлялась взломанной и натороженной. Въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ до 2 миль отъ берега начинался ломъ мощности въ 120—150 стм., т. е. относящійся къ марту мѣсяцу; этотъ торосъ имѣлъ характеръ морскихъ плавучихъ нагроможденій. Высота отдѣльныхъ плитообразныхъ $1\frac{1}{2}$ м. массивовъ доходила до 15 и даже до 20 футъ. Мѣстами этотъ ломъ смѣшивался съ многолѣтними льдинами еще большей мощности. Гряды торосовъ были выражены очень неясно, принимая скорѣе характеръ взломанныхъ полей, среди которыхъ попадались небольшія гладкія площади. Трещины, совершенно свѣжія и затянутыя тонкимъ льдомъ, отъ 2 до 5 стм. толщины, при ширинѣ отъ 1 фута до 2 саженъ, шли по всѣмъ направленіямъ; мѣстами среди мощныхъ льдинъ, гдѣ эти трещины были сомкнуты, попадались нагроможденія тонкаго новообразованнаго льда. Во время моей поѣздки для осмотра льда около сѣверной оконечности острова Бѣльковскаго былъ штиль и маловѣтріе отъ S-а съ предшествующими NW-ми вѣтрами, повидимому, придвинувшими плавучій ледъ къ берегу. Съ высоты мыса Сѣвернаго въ разстояніи $1\frac{1}{2}$—3 миль виднѣлся въ морѣ движущійся ледяной покровъ съ полыньями и каналами, подходящими близко къ сѣверному Кекуру (отдѣльно стоящей скалѣ неподалеку отъ Сѣвернаго мыса). Полыньи шли отъ SSW-а на NO; на SW между полыньями и береговымъ взломаннымъ припаемъ видны были тонкія площади льда, покрытыя разсоломъ. Полынья въ NO-мъ направленіи представлялась особенно большой и производила впечатлѣніе свободнаго ото льда моря.

Очевидно, здѣсь проходила граница обширной площади развитаго берегового припая, распространяющагося отъ береговъ Сибирскаго материка; далѣе на сѣверъ начиналась область постоянно движущагося ледяного покрова. Полынья, открытая въ этомъ мѣстѣ лейтенантомъ Анжу въ 1821 г., и усмотрѣнная мною въ томъ же мѣстѣ въ 1902 г., несомнѣнно находилась въ связи съ той, которая была обслѣдована Анжу къ сѣверу отъ Котельнаго, и которую видѣлъ Матисенъ въ мартѣ 1902 г. въ нѣсколькихъ миляхъ отъ NW-хъ береговъ послѣдняго острова. Матисенъ на границѣ полыньи у NW-го берега острова Котельнаго не встрѣтилъ такого мощнаго тороса, какой былъ у сѣверной оконечности острова Бѣльковскаго; подобный послѣднему былъ усмотрѣнъ имъ къ сѣверу отъ острова Фигурина. Преобладаніе SO-хъ и O-хъ вѣтровъ несомнѣнно сказалось на состояніи

ледяного покрова у W-хъ береговъ острова Бѣльковскаго. За береговымъ припаемъ, который взломался осенью и съ того времени стоялъ неподвижно, ледяной покровъ, повидимому, въ теченіе всей зимы находился въ движеніи и по мѣрѣ образованія удалялся вѣтрами въ открытое море; новыя поля, покрытыя разсоломъ, безъ признаковъ напора или давленія образовались не ранѣе конца апрѣля или начала мая мѣсяца, когда О-ые вѣтра стихли.

Ледяной покровъ на О-мъ берегу Бѣльковскаго острова былъ болѣе ровный, съ небольшими пространствами тонкаго осенняго лома.

Около низменныхъ коргъ и прибрежныхъ отмелей попадались нагроможденія ранняго осенняго лома и старыя лѣтнія стамухи, образовавшіяся во время лѣтнихъ штормовъ въ предшествующемъ году. Проливъ Заря вблизи берега острова Бѣльковскаго въ сѣверной и средней части былъ покрытъ довольно гладкимъ льдомъ, только отъ сѣверной оконечности острова валъ высокихъ осеннихъ стамухъ и торосовъ уходилъ въ SO-мъ направленіи отъ берега.

Восточный берегъ полуострова Анжу былъ осмотрѣнъ боцманматомъ Толстовымъ въ апрѣлѣ 1903 г., равно какъ и сѣверный берегъ Өаддеевскаго острова до мыса Благовѣщенскаго. 21) Сѣверные берега Өаддеевскаго острова. Наблюденія 1903 г.

Подъ берегами располагалась полоса шириною около $1\frac{1}{2}$ миль съ массами плотно набитыхъ обломковъ старыхъ льдинъ, сидящихъ на мели и образующихъ мѣстами трудно проходимый ложный торосъ; далѣе отъ берега море представлялось покрытымъ ровнымъ ледянымъ покровомъ съ вмерзшими мощными льдинами и съ рѣдкими небольшими площадями осенняго лома.

Описаніе состоянія Благовѣщенскаго пролива осенью и явленій торосообразованія въ немъ основываются главнымъ образомъ на наблюденіяхъ Бирули, лѣтовавшаго въ 1902 г. на Новой Сибири и вернувшагося на материкъ саннымъ путемъ въ декабрѣ, послѣ прекращенія движенія въ ледяномъ покровѣ. 22) Благовѣщенскій проливъ. Наблюденія 1902 и 1903 гг.

Бируля 24 X ѣздилъ со стана Бирули, на W-мъ берегу Новой Сибири (около 15 миль къ S-у отъ мыса Высокаго), для осмотра пролива; проѣхавъ $3-3\frac{1}{2}$ мили по относительно удобному для ѣзды льду, онъ приблизился къ краю прочнаго льда; далѣе, насколько можно было видѣть съ высокаго тороса, съ N-а на S по проливу стремительно несся густой торосистый ледъ, гонимый на S свѣжимъ NW-мъ и теченіемъ. Этотъ движущійся ледъ обусловливалъ сильный напоръ на край неподвижнаго припая и нагромождалъ на послѣднемъ огромныя стамухи, мѣстами достигающія высоты 36 футъ. Стамухи эти состояли частью изъ прозрачныхъ $1\frac{1}{2}$ метровъ льдинъ (многолѣтнихъ и занесенныхъ въ проливъ съ сѣвера), частью изъ грязнаго раздробленнаго стараго льда. Край неподвижнаго льда, по мнѣнію Бирули, соотвѣтствовалъ окраинѣ отмели, примыкающей къ W-му берегу Новой Сибири; эта отмель мѣстами достигаетъ $3\frac{1}{2}-4$ миль въ ширину и настолько мелка, что только въ большіе приливы осѣвшія на ней мощныя льдины приходили въ движеніе; вслѣдствіе дувшихъ постоянно N-хъ и NW-хъ вѣтровъ во время лѣта эта отмель была загромождена мощными льдинами, приносимыми съ сѣвера, которыя осенью вмерзли въ новый ледъ. Противъ мыса

со складомъ, устроеннымъ Воллосовичемъ (въ нѣсколькихъ миляхъ къ сѣверу отъ стана Бирули), отмель, повидимому, глубже, и потому она была особенно загромождена мощными обломками стараго льда, противъ же отлогаго берега у стана Бирули по льду отмели между вмерзшими льдинами можно было безъ особеннаго затрудненія доѣхать до окраины неподвижнаго льда.

Валъ торосовъ, образованіе котораго Бируля наблюдалъ у края отмели и расположеннаго на ней неподвижнаго припая съ вмерзшими обмелѣвшими старыми льдинами, по мнѣнію наблюдателя, тянется вдоль всей западной стороны острова; за береговой отмелью, на границѣ которой располагаются эти нагроможденія, дно образуетъ крутую ступень, за которой начинается углубленный до десяти саженъ (а въ сѣверной части значительно больше) фарватеръ Благовѣщенскаго пролива, отличающагося стремительными приливными и отливными теченіями.

Пересѣкая проливъ въ маѣ 1902 г., Бируля также встрѣтилъ подъ Новой Сибирью описанный валъ или гряду торосовъ, но тогда далѣе къ берегу за нимъ старыхъ льдинъ было очень мало, и, очевидно, море осенью 1901 г. замерзло при другихъ вѣтрахъ.

Только около 25 XI послѣ продолжительныхъ морозовъ около —40°, безвѣтріе и отсутствіе темнаго неба надъ проливомъ дали основаніе думать, что проливъ сталъ. Состояніе льда пролива было обслѣдовано 29 XI на протяженіи около 15 миль къ западу отъ стана Бирули; за грядой торосовъ и стамухъ, описанныхъ выше, былъ встрѣченъ тонкій ледъ, покрытый разсоломъ; пространство этого тонкаго льда, отвѣчающее, вѣроятно, глубокому фарватеру пролива, образовалось за нѣсколько дней до того и съ запада также было отдѣлено невысокой узкой грядой торосовъ, мѣстами расширявшейся въ довольно широкую площадь торосовъ взлома. За этими послѣдними торосами до берега Ѳаддеевскаго острова ледъ былъ ровный, покрытый снѣгомъ съ вмерзшими кое-гдѣ старыми льдинами.

Бируля замѣчаетъ, что во время своего весенняго переѣзда черезъ Благовѣщенскій проливъ западной полосы торосовъ онъ не встрѣтилъ, и ледъ въ проливѣ былъ ровный на всемъ протяженіи отъ Ѳаддеевскаго острова до гряды торосовъ въ 2½—3 миляхъ отъ острова Новая Сибирь.

Въ 1903 г. на островѣ Новая Сибирь лѣтовалъ Брусневъ, прибывшій на этотъ островъ съ материка въ концѣ марта.

По наблюденіямъ Бруснева Благовѣщенскій проливъ замерзъ 1 XII. Въ 5½—6 миляхъ отъ берега Новой Сибири ледъ былъ этого числа толщиною около 1 стм. Брусневъ перешелъ съ Новой Сибири на Ѳаддеевскій островъ 4 XII, т. е. въ тотъ же день, въ который годъ тому назадъ перешелъ Благовѣщенскій проливъ Бируля.

Переѣздъ былъ совершенъ по очень тонкому и ненадежному льду въ средней части пролива, который, по мнѣнію Бруснева, легко могъ быть взломанъ вѣтромъ. Въ 1½—2 миляхъ къ сѣверу отъ пути были видны полыньи. Бируля, переходя въ 1902 г. 4 XII проливъ, замѣчаетъ, что къ сѣверу отъ линіи, станъ Бирули — мысъ Песцовый, онъ былъ въ довольно наторошенномъ состояніи, въ 1903 же году проливъ сталъ, повидимому, ровно,

и только подъ берегами Ѳаддеевскаго острова Брусневъ встрѣтилъ ложный торосъ изъ массъ обмелѣвшихъ старыхъ льдинъ, вмерзшихъ въ береговой припай.

Можно еще привести краткія свѣдѣнія о Благовѣщенскомъ проливѣ на основаніи отчета Воллосовича[1]). Воллосовичъ, перешедшій проливъ лѣтомъ въ 1901 г. до вскрытія ледяного покрова, говоритъ о густомъ торосѣ и о стамухахъ высотой до 60 и даже 90 футъ. Стамухи эти были изъ прѣснаго льда, красивой голубой окраски и несомнѣнно представляли многолѣтнія образованія. Многолѣтнія стамухи вообще весьма обыкновенны въ Благовѣщенскомъ проливѣ и образуются или непосредственно на своихъ мѣстахъ во время напора льда осенью, а также и лѣтомъ, иногда же представляютъ палеокристическіе флоберги, заносимые вѣтрами и теченіями изъ области арктическаго пака. Брусневъ также отмѣчаетъ ихъ присутствіе въ Благовѣщенскомъ проливѣ въ видѣ массъ опрѣсненнаго льда до 25—26 футъ высотой, обыкновенно сидящихъ на мели.

Брусневъ въ 1903 г. 30 и 31 III совершилъ поѣздку на сѣверъ отъ мыса Высокаго Новой Сибири для осмотра моря. Нижеслѣдующее описаніе взято изъ отчета Бруснева[2]). 23) Море къ сѣверу отъ мыса Высокаго Новой Сибири. Наблюденія 1903 г.

Отъ мыса Высокаго Брусневъ поѣхалъ въ NNO-мъ направленіи. Море замерзло въ этомъ мѣстѣ совершенно ровно; не считая узкой полосы торосовъ, нагроможденныхъ вдоль крутого берега мыса Высокаго, море, насколько можно было видѣть, представляло совершенно ровное снѣжное поле. Только тамъ и сямъ на этомъ полѣ возвышались отдѣльно стоявшія ледяныя глыбы (стамухи), достигавшія высоты болѣе 30 футъ. Глыбы эти были изъ прѣснаго льда. Многія изъ этихъ глыбъ стояли, вѣроятно, на днѣ моря, что было видно изъ того, что окружающее ихъ ледяное поле не примерзло къ нимъ, и у самой глыбы ледяной покровъ былъ нѣсколько изогнутъ подъ вліяніемъ приливовъ. Сугробы снѣга возлѣ такихъ стамухъ пропитаны морской водой; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вода выступала на поверхность окружающаго льда и, несмотря на низкую температуру воздуха (—30°), не замерзала.

Въ 16 миляхъ отъ мыса Высокаго была встрѣчена первая гряда торосовъ, тянущаяся съ W-а на O. Судя по туману, поднимавшемуся на сѣверѣ, полынья была близко. За первой грядой торосовъ высотою 22 фута ледъ уже не былъ такъ гладокъ, какъ ранѣе; начали попадаться безпорядочно нагроможденныя другъ на друга льдины, ровныя поля становились всѣ рѣже и рѣже. Пробираться черезъ торосы становилось все труднѣе и труднѣе. Во многихъ мѣстахъ дорогу приходилось продѣлывать топоромъ. Наконецъ, въ $17\frac{1}{2}$ миляхъ отъ мыса Высокаго встрѣтили такую гряду торосовъ, сквозь которую едва ли было можно пробраться. Высота этого вала была 45—46 футъ, и самъ онъ состоялъ изъ огромныхъ глыбъ льда. Непроходимости этого вала торосовъ способствовало еще то обстоятельство, что онъ образовался, повидимому, недавно и лишь слегка былъ запорошенъ снѣгомъ. Съ вершины его въ $1—1\frac{1}{4}$ мили была видна открытая полынья, тянувшаяся съ запада на востокъ до

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи подъ начальствомъ барона Толля. С.-Петербургъ, Академія Наукъ, 1902 г. Часть III.

2) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи. С.-Петербургъ, Академія Наукъ, 1904 г. Часть IX.

горизонта. Пространство между валомъ торосовъ и полыньей было покрыто новообразованнымъ льдомъ, совершенно обнаженнымъ отъ снѣга.

Изъ этого описанія Бруснева видно, что въ 17 миляхъ отъ мыса Высокаго Новой Сибири онъ встрѣтилъ ту же полынью, располагающуюся на границѣ неподвижнаго берегового припая, которую въ 1902 г. видѣлъ Матисенъ въ 5—6 миляхъ отъ NW-го берега острова Котельнаго и я къ сѣверу и сѣверо-западу отъ острова Бѣльковскаго. Мощный непроходимый торосъ поздняго зимняго лома, встрѣченный Матисеномъ къ сѣверу отъ острова Фигурина, также свидѣтельствовалъ о близкой границѣ берегового припая и полыньѣ, расположенной за послѣдней.

24) Проливы Санникова, Этерикана, Димитрія Лаптева, берега Ляховскихъ острововъ. Наблюденія 1902 и 1903 гг.

Для сужденія о состояніи ледяного покрова въ проливахъ Санникова, Этерикана, Димитрія Лаптева могутъ служить наблюденія во время переходовъ по слѣдующимъ маршрутамъ.

Въ декабрѣ 1902 г. съ Корги (SO-ая часть земли Бунге) на Большой Ляховскій островъ и съ Малаго Зимовья на этомъ островѣ черезъ проливъ Лаптева къ Чай-поварнѣ у Святого Носа, совершенный Бирулей.

Съ Михайлова стана (южный берегъ острова Котельнаго) на Малый Ляховскій островъ, затѣмъ на Малое Зимовье Большого Ляховскаго и черезъ проливъ Лаптева къ Чай-поварнѣ, совершенный мною въ декабрѣ 1903 г.

Кромѣ того имѣются два весеннихъ маршрута въ 1903 г.: Бруснева, съ мыса Ванькина на Большомъ Ляховскомъ островѣ въ Благовѣщенскій проливъ къ Ѳаддеевскому острову, и мой отъ Аджергайдаха мимо мыса Святой Носъ на Большой Ляховскій островъ, на Малый Ляховскій и съ сѣвернаго берега послѣдняго черезъ проливъ Санникова на Михайловъ станъ острова Котельнаго.

25) Переходъ Бирули съ Ново-Сибирскихъ острововъ на материкъ въ 1902 году.

Отъ берега Корги на протяженіи четырехъ миль ледъ былъ гладкій, но далѣе начинались широкія площади торосовъ взлома, тянувшихся съ W-а на O; торосы эти состояли изъ лома до 45—60 стм. толщины въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега. Среди упомянутыхъ взломанныхъ площадей Бируля встрѣтилъ обширное пространство, до 6½ миль шириной, идущее съ W-а на O, съ совершенно гладкимъ льдомъ, почти чистымъ отъ снѣга и покрытымъ солями отвердѣвшаго разсола. Миляхъ въ 40 отъ Большого Ляховскаго острова Бируля перешелъ валъ торосовъ раздробленія очень мощнаго лома, 60—90 стм. толщины, указывающаго на двухгодовалый ледъ. Этотъ валъ имѣлъ направленіе съ W-а на O и въ мѣстѣ перехода какъ бы выклинивался, уходя на западъ, гдѣ, повидимому, былъ болѣе труденъ для перехода. За этой мощной грядой ледяной покровъ до берега Большого Ляховскаго острова былъ почти безъ торосовъ. Переходъ съ Корги на Большой Ляховскій островъ Бируля сдѣлалъ въ 5 сутокъ, съ 5 XII по 10 XII.

Проливъ Лаптева Бируля перешелъ 15 XII. Торосъ взлома покрывалъ почти весь проливъ, и только въ разстояніи 6 миль отъ берега материка ледъ сталъ относительно ровнымъ. Подъ южнымъ берегомъ пролива былъ встрѣченъ тяжелый ложный торосъ, шириною около двухъ миль, состоявшій изъ нажатыхъ на берегъ старыхъ мощныхъ льдинъ,

окатанныхъ и округленныхъ волненіемъ и треніемъ между собою на подобіе гигантскихъ валуновъ (бусъ-болдокъ, по-якутски).

Въ 1903 г. 25 XI я сдѣлалъ поѣздку въ море на разстояніе около восьми миль отъ Михайлова стана на югъ для осмотра ледяного покрова. Площади взломаннаго льда начинались въ 2—3 миляхъ отъ берега, смѣняясь грядами до 10—12 футъ недавняго 10 до 15 стм. лома. Въ 7 миляхъ я встрѣтилъ валъ раздробленнаго льда, толщиной въ нѣсколько сантиметровъ (5—6), очевидно, образовавшійся за немного дней до моей поѣздки. За этимъ валомъ шли небольшія площади мокраго покрытаго разсоломъ льда, пересѣченныя невысокими грядами тонкаго лома. Далѣе къ югу ломъ становился болѣе мощнымъ, и состояніе ледяного покрова давало основаніе думать, что море уже стало.

26) Переходъ Колчака съ острова Котельнаго на материкъ въ 1903 г.

29 XI я выѣхалъ съ Михайлова стана и, пройдя вдоль берега до мыса Медвѣжьяго, повернулъ на югъ къ NW-му берегу Малаго Ляховскаго острова. Въ разстояніи двухъ миль отъ мыса я вошелъ въ полосу 15—20 стм. торосовъ взлома около двухъ миль шириной. Пройдя ее, вступилъ на покрытый разсоломъ ровный ледъ, пересѣченный замерзшими трещинами и небольшими грядами изъ тонкаго 5—8 стм. льда. Только въ 17 миляхъ отъ мыса Медвѣжьяго встрѣтилъ площади льда болѣе ранняго образованія не толще 15 стм.; изрѣдка попадались невысокія гряды торосовъ изъ лома менѣе 10 стм. Мы шли, очевидно, по недавно ставшей полыньѣ, которая кончилась миляхъ въ 26 отъ Медвѣжьяго мыса, гдѣ я встрѣтилъ гряду торосовъ изъ льда въ 30 стм., за которой ледяной покровъ уже былъ занесенъ снѣгомъ. Продолжая идти далѣе на югъ, я встрѣчалъ ровныя поля, окаймленныя невысокими, до 12 футъ, грядами торосовъ изъ постепенно увеличивающагося въ мощности льда. Миляхъ въ 35 отъ мыса Медвѣжьяго ломъ льда дошелъ до 60—65 стм. толщины и образовывалъ мѣстами довольно тяжелый торосъ взлома. Неподалеку отъ NW-го берега Малаго Ляховскаго острова располагался тяжелый торосъ взлома въ валами раздробленнаго льда до 14—15 футъ высоты, съ массой новыхъ неуспѣвшихъ еще замерзнуть трещинъ; въ этомъ мѣстѣ, повидимому, ледяной покровъ еще давалъ небольшія движенія. Въ разстояніи 5 миль отъ берега начался смѣшанный торосъ изъ октябрьскаго лома и мощныхъ старыхъ льдинъ шириною около двухъ миль; далѣе до берега на протяженіи $2\frac{1}{2}$—3 миль ледъ былъ ровный съ кое-гдѣ вмерзшими старыми льдинами и покрытъ глубокимъ снѣгомъ.

Проливъ Этерикана замерзъ совершенно спокойно, и только рѣдкія старыя льдины нарушали гладкую поверхность ледяного покрова.

Проливъ Лаптева я перешелъ 7 XII съ Малаго Зимовья на Большомъ Ляховскомъ островѣ къ Чай-поварнѣ на материкѣ. Въ сѣверной половинѣ проливъ сталъ очень ровно; подъ берегомъ Ляховскаго острова попадались лишь рѣдкія старыя льдины. Въ срединѣ пролива рѣдкій легко проходимый торосъ взлома, постепенно увеличивающійся къ югу; пройдя средину пролива, я встрѣтилъ нѣсколько трещинъ до двухъ футъ шириной, только что замерзшихъ и, повидимому, указывавшихъ на существованіе небольшихъ движеній льда, покрывавшаго проливъ.

Подъ берегомъ материка около Чай-поварни осеннiй торосъ взлома былъ смѣшанъ со старыми льдинами, которыя образовали трудно проходимый ложный торосъ. Послѣднiй почти вплотную подходилъ къ крутому берегу къ западу отъ Чай-поварни.

Абеляхская губа въ южной части не представляла никакихъ слѣдовъ напора и, кромѣ небольшихъ грядъ высотою 1—2 фута изъ тонкаго ранняго лома, была покрыта совершенно ровнымъ льдомъ.

27) Переходъ Бруснева съ материка на Ѳаддеевскiй островъ въ 1903 г.

Брусневъ, перешедшiй проливъ Лаптева и море съ Ванькина мыса на Большомъ Ляховскомъ островѣ въ Благовѣщенскiй проливъ, сообщаетъ въ своемъ отчетѣ слѣдующее [1]).

Въ проливѣ Лаптева свободныхъ отъ торосовъ полей почти не было. Подъ берегомъ материка торосъ взлома 10—20 стм. мощностью, которая увеличилась къ срединѣ пролива и въ сѣверной его половинѣ доходила до 30—40 стм. Только подъ берегомъ Большого Ляховскаго острова пространство шириною около 4 миль, расположенное на отмели, и вѣроятно, промерзшее до дна, было покрыто гладкимъ неломаннымъ льдомъ. Относительно перехода съ Ванькина мыса на островъ Ѳаддеевскiй Брусневъ говоритъ, что море представляло совершенно гладкое поле. Только изрѣдка попадались гряды торосовъ, идущiя вдоль трещинъ, шириною не болѣе 4—6 саженъ, занесенныя плотными массами снѣга; встрѣчались также и глыбы стараго льда и пространства рѣдкаго тороса взлома.

28) Переходъ Колчака съ Аджергайдаха на Ново-Сибирскiе острова въ 1903 г.

Въ маѣ мѣсяцѣ 1903 г. я вышелъ съ Аджергайдаха къ оконечности мыса Святой Носъ. Абеляхская губа была покрыта очень ровнымъ льдомъ; изрѣдка попадались невысокiя гряды (до 2 футъ) сентябрьскихъ торосовъ.

Торосъ сентябрьскаго и ранняго октябрьскаго лома начинался у оконечности Святого Носа. Осеннiй торосъ мѣстами былъ смѣшанъ съ глыбами стараго льда; одна изъ нихъ, возвышавшаяся на 14 футъ, имѣла мощность около 9 футъ. Съ высоты около 1000 футъ я осмотрѣлъ проливъ Лаптева: онъ былъ покрытъ торосами, которые становились болѣе рѣдкими миляхъ въ 12 отъ мыса. Торосъ состоялъ изъ льдинъ октябрьскаго лома 20—40 стм. толщины и принадлежалъ къ типу взломанныхъ полей, не имѣя характера опредѣленныхъ грядъ; между льдинами осенняго образованiя встрѣчалось много многолѣтнихъ старыхъ льдинъ, изрѣдка попадались небольшiя площадки не ломаннаго льда. Миляхъ въ 9 отъ мыса я перешелъ черезъ ровное пространство льда шириною около одной мили, имѣющее видъ рѣки среди торосистыхъ полей и тянущееся съ W-а на O. Якуты мнѣ сообщили, что эта гладкая полоса льда отвѣчаетъ положенiю полыньи, которая держится долго противъ Святого Носа и идетъ на большое разстоянiе вдоль берега; возможно, что эта полынья располагается на наиболѣе углубленной части пролива, въ которой господствуютъ теченiя. За этой замерзшей полыньей находился очень тяжелый смѣшанный, частью многолѣтнiй торосъ, за которымъ стали попадаться обширныя пространства ровнаго льда, окруженныя окраинными грядами торосовъ, которыя располагались въ средней и сѣверной части пролива

---

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедицiи etc. 1904 г. Часть IX.

до разстоянія въ 13 миль отъ берега Ближняго Ляховскаго острова. Далѣе на протяженіи около 10 миль я встрѣтилъ еще болѣе тяжелый, чѣмъ у южнаго берега, торосъ взлома съ слабо выраженнымъ раздробленіемъ, и только въ трехъ миляхъ отъ берега этотъ торосъ смѣнился ровнымъ льдомъ.

Проливъ Этерикапа совершенно чистъ отъ торосовъ, и въ его гладкомъ покровѣ были разбросаны только рѣдкіе мощные обломки стараго льда.

Около западнаго берега Малаго Ляховскаго острова море совершенно ровное; кое-гдѣ попадались старыя льдины; на горизонтѣ къ западу виднѣлись холмы стамухъ.

Отъ NW-го берега Малаго Ляховскаго острова я взялъ направленіе на мысъ Медвѣжій острова Котельнаго. До параллели мыса Хвойнова ледъ былъ ровный, далѣе начался рѣдкій осенній ломъ, среди котораго попадалось много старыхъ льдинъ. Одинъ такой обломокъ многолѣтняго тороса или стамухи, сидѣвшій на мели, имѣлъ высоту 20—25 футъ. Пройдя миль 7 по все увеличивающемуся лому, я встрѣтилъ тяжелый торосъ взлома изъ изъ 50—60 стм. льдинъ, а мѣстами еще болѣе мощный; толщина и голубой цвѣтъ послѣднихъ указывали, что это былъ двухгодовалый ледъ, который стоялъ прошлое лѣто 1902 г. нетронувшимся, и который взломало раннею осенью въ октябрѣ вмѣстѣ съ новообразованнымъ льдомъ. Я полагаю, что это былъ торосъ того же самаго образованія, который встрѣтилъ Бируля гораздо восточнѣе во время своего перехода въ декабрѣ 1902 г. Далѣе къ сѣверу торосъ состоялъ изъ болѣе тонкаго льда. Въ 15—20 миляхъ отъ Малаго Ляховскаго острова мы прошли пространство съ слѣдами огромнаго напора, съ холмообразными стамухами до 20—25 футъ высотой сентябрьскаго лома, съ грядами торосовъ раздробленія до 10—12 футъ, смѣняемыми площадями взлома и рѣдкими ровными пространствами, замкнутыми торосами со всѣхъ сторонъ. Въ средней части пролива болѣе ровный ледъ съ торосами раздробленія изъ октябрьскаго лома; среди болѣе рѣдкаго тороса взлома встрѣчались гладкія поля.

Приближаясь къ мысу Медвѣжьему, опять я встрѣтилъ болѣе тяжелый и мощный ломъ льда, и въ миляхъ $4\frac{1}{2}$—5 отъ Медвѣжьяго мыса торосъ взлома смѣнился торосомъ раздробленія. Миляхъ въ двухъ отъ мыса возвышалось нѣсколько огромныхъ стамухъ до 30 футъ высотой; одна изъ этихъ стамухъ была по крайней мѣрѣ двухгодовалая; вѣроятно, та, которую мы видѣли въ этомъ мѣстѣ съ борта Зари въ плаваніе 1902 г. За этими стамухами, повидимому, сидящими на банкѣ, на протяженіи $1\frac{1}{2}$ мили ледъ былъ совершенно ровный, въ разстояніи $\frac{1}{2}$—1 мили отъ берега тянулась неширокая полоса торосовъ взлома и небольшихъ стамухъ, а далѣе до берега былъ гладкій ледъ съ вмерзшими старыми льдинами.

Кромѣ упомянутыхъ наблюденій въ районѣ Ново-Сибирскихъ острововъ я привожу описаніе состоянія ледяного покрова залива Борхая, который былъ перейденъ мною отъ устья Омолоя къ противоположному W-му берегу 27 IV 1903 г. 29) Заливъ Борхая.

Почти непосредственно подъ О-мъ берегомъ залива начинался осенній торосъ взлома, среди котораго попадалось много старыхъ и грязныхъ льдинъ.

Вся площадь льда на протяженіе 14—17 миль отъ берега сильно взломана и пересѣчена параллельными берегу грядами торосовъ раздробленія; по расположенію послѣднихъ было видно, что напоръ происходилъ отъ W-а и NW-а и обусловливался жестокими штормами этого направленія, дующими съ Хараулахскаго хребта.

За площадью торосовъ взлома, занесенныхъ массами снѣга, въ разстояніи 17—18 миль отъ устья Омолоя, площади совершенно гладкаго льда, почти обнаженнаго отъ снѣга, простирались до западнаго берега залива; снѣгъ съ нихъ былъ снесенъ упомянутыми W-ми штормами къ торосамъ, расположеннымъ подъ O-мъ берегомъ залива. Подъ западнымъ берегомъ я встрѣтилъ 3—4 футовую гряду взломаннаго льда и груды выброшенныхъ волненіемъ старыхъ льдинъ.

Слѣды небольшого напора, въ видѣ маленькихъ грядъ до 2—3 футъ высотой, были видны поперекъ входа въ бухту Тикси.

Въ глубинѣ залива Борхая, кромѣ рѣдкихъ небольшихъ осеннихъ торосовъ взлома, никакихъ признаковъ напора не было, и ледяной покровъ былъ совершенно ровный.

Приведенныя выше наблюденія показываютъ, что явленія торосообразованія въ области Ново-Сибирскихъ острововъ весьма различаются въ зависимости отъ перемѣнныхъ условій времени и мѣста.

Осень 1901 г. надо считать благопріятной для торосообразованія въ проливѣ Заря, тогда какъ осенью 1902 и 1903 гг. ледъ въ этомъ проливѣ былъ, повидимому, менѣе взломанъ.

Благовѣщенскій проливъ въ 1902 г. замерзъ при большихъ явленіяхъ напора льда, чѣмъ въ 1901 и 1903 гг.

Проливъ Санникова въ 1903 г., въ общемъ, былъ менѣе взломанъ, чѣмъ въ 1902 г., хотя мѣстное торосообразованіе въ южной его части въ 1903 г. было очень значительно.

Проливъ Этерикана, повидимому, становится совершенно ровно, благодаря своей мелководности.

Проливъ Лаптева взламывается очень сильно, какъ, напримѣръ, въ 1902 г. Въ 1903 г. онъ былъ взломанъ менѣе.

Что касается до побережья Ново-Сибирскихъ острововъ, то у отмелыхъ береговъ торосы всегда отступаютъ, иногда на нѣсколько миль отъ берега, и между послѣднимъ и ихъ границей образуется ровное пространство льда очень часто съ ложнымъ торосомъ изъ массъ старыхъ отдѣльныхъ льдинъ. Таковы берега залива Толля, земли Бунге, Ѳаддеевскаго острова, Новой Сибири и Ляховскихъ острововъ.

У болѣе приглубыхъ береговъ, напримѣръ, у западныхъ береговъ острововъ Котельнаго и Бѣльковскаго встрѣчается тяжелый прибрежный торосъ иногда непосредственно подъ самымъ берегомъ; въ нѣкоторомъ удаленіи отъ береговъ торосы обыкновенно становятся меньше и болѣе проходимыми.

Наибольшее развитіе торосообразованія наблюдалось на границахъ развитаго берегового припая вблизи постоянныхъ полыней, гдѣ оно имѣетъ мѣсто въ теченіе всего времени неподвижнаго состоянія ледяного покрова припая.

ГЛАВА IV.

Снѣжный покровъ на ледяной поверхности моря.

1) Неравномѣрность распредѣленія снѣга на ледяномъ покровѣ.

Съ начала замерзанія моря атмосферные осадки выдѣляются исключительно въ твердомъ состояніи въ видѣ снѣга или ледяныхъ иглъ. Только въ первые мѣсяцы арктической осени можно наблюдать выпаденіе значительныхъ массъ снѣга при болѣе или менѣе спокойномъ состояніи атмосферы; при пониженіи температуры воздуха въ октябрѣ и ноябрѣ снѣгъ выпадаетъ, большею частью, во время пургъ или снѣжныхъ штормовъ, поднимающихъ на воздухъ массы ранѣе выпавшаго снѣга. Благодаря механическимъ причинамъ и отчасти вліянію низкихъ температуръ, выпадающій осенью въ арктической области снѣгъ обыкновенно представляется состоящимъ изъ очень мелкихъ кристалловъ и имѣющимъ видъ очень тонкаго песка или порошка. Такая измельченность кристалловъ снѣга обусловливаетъ способность его при вѣтрѣ взвѣшиваться въ атмосферѣ въ огромныхъ массахъ, которыя, будучи переносимы на большія разстоянія, способствуютъ крайне неравномѣрному распредѣленію снѣга на ледяной поверхности моря. Гладкія площади льда, свободныя отъ торосовъ, покрываются очень тонкимъ слоемъ снѣга, при чемъ состояніе поверхности льда играетъ значительную роль; площади стараго льда, вообще довольно шероховатыя на поверхности, благодаря вліянію лѣтняго таянія и дождей, задерживаютъ на себѣ снѣгъ, который выполняетъ всѣ неровности и образуетъ плотно убитый вѣтрами покровъ въ нѣсколько сантиметровъ толщины. Говоря о снѣгѣ, выпавшемъ во время образованія ледяного покрова, я упоминалъ, что такой снѣгъ можетъ смерзнуться съ ледяной поверхностью, будучи пропитанъ соляными растворами; образованная такимъ образомъ поверхность также способна задерживать отчасти на себѣ снѣгъ и обусловливаетъ развитіе болѣе или менѣе значительнаго снѣжнаго покрова.

Что же касается до гладкихъ поверхностей новообразованнаго льда, появившагося при достаточно низкихъ температурахъ, и отвердѣвшихъ при безснѣжныхъ ясныхъ погодахъ, то онѣ зачастую въ теченіе всей зимы представляются совершенно обнаженными отъ снѣга. Покрывающіе ихъ вскорѣ послѣ замерзанія выдѣлившіеся кристаллы солей и воды сдуваются вѣтрами, равно какъ и выпадающій снѣгъ, и, въ результатѣ, являются огромныя пространства зеркальныхъ площадей льда, которыя, быть можетъ, отъ тренія двигающихся по нимъ во время пургъ массъ снѣга принимаютъ нѣкоторую степень полировки. На такихъ площадяхъ нерѣдко можно наблюдать блинчатую отдѣльность поверхности льда и застывшія массы снѣга въ видѣ комковъ или полосъ, находившихся въ водѣ при ея замерзаніи.

Въ общемъ распредѣленіе снѣга на поверхности льда, помимо состоянія послѣдней, обусловливается также мѣстными условіями, количествомъ выпадающихъ осадковъ, силою

и направленіемъ вѣтровъ. Прилегающія къ берегу части ледяного покрова, особенно въ бухтахъ и заливахъ, заносятся болѣе значительными массами снѣга, сдуваемыми вѣтрами съ береговъ, горъ и т. п. Снѣгъ, приносимый во время пургъ, дующихъ со стороны моря, также отлагается въ большомъ количествѣ подъ берегами, въ нѣкоторомъ же удаленіи отъ береговъ въ морѣ снѣжный покровъ вообще гораздо тоньше.

Снѣжный покровъ у береговъ Таймыра и Ново-Сибирскихъ острововъ весьма различенъ; Таймырское побережье отличается большимъ количествомъ осадковъ и болѣе сильными вѣтрами сравнительно съ райономъ Ново-Сибирскихъ острововъ, и снѣжный покровъ въ первомъ случаѣ болѣе значителенъ и распредѣленъ гораздо неравномѣрнѣе, чѣмъ во второмъ. Для мѣстностей, лежащихъ въ области Таймырскихъ шхеръ, покрытыхъ ровнымъ льдомъ, можно считать, что снѣжный покровъ къ началу періода таянія доходитъ до 30—35 стм. толщины; для района Ново-Сибирскихъ острововъ эту цифру слѣдуетъ считать высокой. и я полагаю, что въ среднемъ она будетъ близка къ 15—20 стм. Въ открытомъ морѣ, гдѣ отсутствуетъ вліяніе сдуваемыхъ съ береговъ массъ снѣга, для гладкихъ поверхностей льда указанныя цифры придется еще болѣе понизить.

2) Аккумуляція снѣга на взломанной поверхности моря.

Совершенно другую картину представляютъ тѣ части моря, которыя покрыты взломаннымъ льдомъ. Онѣ являются мѣстами аккумуляціи огромныхъ массъ снѣга, нерѣдко заносящихъ пространства взломанныхъ полей льда покровомъ до 2 м. толщины, изъ-подъ котораго остаются торчать вершины наиболѣе выдавшихся льдинъ. Обширныя площади взломанныхъ полей, конечно, заносятся болѣе на окраинахъ, чѣмъ въ центральныхъ частяхъ, но тѣмъ не менѣе совершенно измѣняютъ свой внѣшній видъ; особенно обращаетъ на себя вниманіе различіе въ видѣ взломаннаго поля осенью и раннею весной; то, что представлялось хаотической массой ледяныхъ обломковъ, торчащихъ по всѣмъ направленіямъ осенью, къ концу зимы имѣетъ видъ неправильной снѣжной равнины, покрытой сугробами, съ разбросанными повсюду блестящими концами ледяныхъ глыбъ, выдающихся изъ-подъ снѣга, съ кое-гдѣ возвышающимися сглаженными покатыми холмами занесенныхъ снѣгомъ торосовъ раздробленія и стамухъ, только вершины которыхъ сохраняютъ свои иззубренныя очертанія.



Осенніе торосы взлома, занесенные снѣгомъ въ архипелагѣ острововъ Норденшельда въ мартѣ 1901 г.

Характеръ массъ снѣга на взломанныхъ поляхъ рѣзко отличается отъ слежавшагося и плотно убитаго вѣтрами покрова гладкихъ открытыхъ пространствъ, легко сдерживающаго вѣсъ человѣка и нагруженной нарты.

Снѣгъ, собирающійся въ пространствахъ взломаннаго льда, отличается своей рыхлостью и неоднородностью; на навѣтреныхъ частяхъ сугробовъ вблизи границы взломаннаго льда онъ бываетъ плотно убитымъ, во внутреннихъ же пространствахъ взломанныхъ полей онъ представляется въ видѣ очень рыхлой массы. Взломанныя поля изъ тонкаго льда иногда заносятся снѣгомъ настолько, что дѣлаются удобопроходимыми, такъ какъ снѣгъ плотно выполняетъ углубленія и неровности между отдѣльными обломками, но среди мощнаго лома, состоящаго нерѣдко изъ огромныхъ ледяныхъ массивовъ, возвышающихся на 12—18 футъ, снѣгъ почти не прессуется вѣтромъ и остается въ рыхломъ состояніи въ теченіе всей зимы. Обманчивый видъ такого занесеннаго снѣгомъ взломаннаго поля, представляющагося на взглядъ возможнымъ для проѣзда, сказывается съ первыхъ же шаговъ; снѣжный покровъ только съ поверхности образуетъ тонкую въ 2—3 стм. корку плотно убитаго вѣтромъ снѣга, подъ которой лежитъ мягкій слой, куда проваливаются на нѣсколько футъ нарты и собаки и являются затрудненія еще большія, чѣмъ при отсутствіи снѣга, когда можно до извѣстной степени оріентироваться среди льдинъ.

3) Сугробы и выступаніе воды на ледъ подъ ихъ тяжестью.

Подъ обрывистыми берегами массы снѣга, сдуваемыя вѣтрами съ тундры на ледъ, образуютъ огромные сугробы, нерѣдко достигающіе высоты всего обрыва. Эти сугробы представляются въ видѣ пологаго снѣжнаго откоса, вплотную прилегающаго къ обрыву и достигающаго футъ до 30—40 высоты, подъ которымъ исчезаютъ образовавшіяся осенью стамухи. Если сугробъ образуется у навѣтренаго берега, то благодаря отраженію воздуха отъ вертикальной поверхности обрыва между послѣднимъ и сугробомъ образуется болѣе или менѣе значительное углубленіе. Площади взломанныхъ полей подъ берегами нерѣдко совершенно погребаются массами снѣга.



Гряды осеннихъ торосовъ, занесенныя снѣгомъ въ архипелагѣ островов Норденшельда въ мартѣ 1901 г.

Выдающіяся части отдѣльныхъ льдинъ, торосовъ и стамухъ также служатъ мѣстами образованія огромныхъ сугробовъ, не рѣдко получающихъ такое развитіе, что подъ давленіемъ массъ снѣга поверхность льда опускается ниже уровня моря, даетъ трещины, черезъ которыя выступаетъ на ледъ вода; особенно часто выступаніе воды на ледъ, подъ

давленіемъ сугробовъ опустившійся въ воду, можно наблюдать около стамухъ, отъ неподвижной массы которыхъ ледяной покровъ въ теченіе всей зимы отдѣляется приливо-отливными трещинами. Выступившая на ледъ вода пропитываетъ снѣгъ на значительную толщину, который смерзается въ плотную оледенѣлую массу, утолщающую слой твердаго ледяного покрова, но, вѣроятно, во внутренней части сугроба это смерзаніе идетъ очень медленно, благодаря изолирующему свойству толщи снѣга. Описываемое явленіе можно наблюдать въ теченіе всей зимы, особенно во второй ея половинѣ, въ мартѣ и апрѣлѣ, несмотря на мощность льда до $1\frac{1}{2}$ м. въ это время, что можно объяснить наибольшимъ развитіемъ сугробовъ къ концу зимы.

4) Вліяніе снѣга на мощность ледяного покрова.

Являясь средой съ малой теплопроводностью, снѣжный покровъ оказываетъ вліяніе на наростаніе льда, уменьшая вообще его толщину, особенно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ массы снѣга достигаютъ значительной мощности. Неравномѣрное распредѣленіе снѣга на ледяной поверхности обусловливаетъ довольно разнообразную мощность ледяного покрова. Вліяніе снѣга должно быть особенно сильно на площадяхъ взломанныхъ полей, гдѣ снѣжный покровъ достигаетъ наибольшаго развитія, но отсутствіе наблюденій не даетъ точныхъ указаній на размѣры этого вліянія. Можно также предполагать, что вблизи береговъ, по той же причинѣ, ледъ долженъ быть менѣе мощнымъ, чѣмъ въ открытомъ морѣ, и пространства гладкаго льда, свободныя отъ снѣжнаго покрова (образующіяся, напримѣръ, на мѣстѣ полыней), должны отличаться своей толщиной. Дѣйствительно, въ проливѣ Заря въ концѣ февраля я сдѣлалъ прорубь во льдѣ, образовавшемся съ осени 1901 г., и убѣдился, что мощность льда была болѣе 200 стм., тогда какъ въ лагунѣ Нерпалахъ, гдѣ снѣжный покровъ въ мѣстѣ наблюденій вблизи судна былъ отъ 30 до 50 стм., толщина льда въ это время была не болѣе 150 стм. и 200 стм. не достигла даже къ концу періода замерзанія. Въ нѣкоторомъ удаленіи отъ судна, гдѣ снѣжный покровъ былъ менѣе 30 стм., толщина льда въ концѣ періода замерзанія была равна 215 стм., у судна же, гдѣ снѣжный покровъ былъ указанной толщины, мощность льда въ это время не превышала 178 стм.

Производя въ теченіе зимы гидрологическія наблюденія, я пользовался прорубью, которую каждый разъ по окончаніи наблюденій засыпалъ на нѣсколько футъ снѣгомъ; при этомъ условіи черезъ 3 — 4 дня было очень легко возобновить прорубь, разбросавъ снѣгъ и пробивъ новообразованный ледъ, который, при температурахъ воздуха около — 30°, за этотъ промежутокъ времени достигалъ толщины 10 — 15 стм.

5) Заструги.

Подъ вліяніемъ вѣтра на снѣжномъ покровѣ моря образуются своеобразные выступы и углубленія, нарушающія гладкую поверхность снѣга и носящія названіе «застругъ». Такъ какъ это явленіе по существу не отличается ничѣмъ отъ того, которое имѣетъ мѣсто на снѣжномъ покровѣ прилегающихъ къ морю сибирскихъ тундръ, то я не буду вдаваться въ его разсмотрѣніе, тѣмъ болѣе, что оно разобрано подробно Миддендорфомъ въ описаніи своихъ изслѣдованій на крайнемъ сѣверѣ Сибири[1]).

---

1) А. фонъ Миддендорфъ. Путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири. С.-Петербургъ, 1860 г. Часть I, стр. 365.

6) Содержаніе соли въ снѣжной поверхности на льдѣ.

Разсматривая явленія, происходящія во время замерзанія моря, я указывалъ на выдѣленіе соли на поверхность льда въ видѣ такъ называемаго разсола, по отвердѣваніи котораго образуется соляной иней или ледяные цвѣты. Эти образованія по окончательномъ отвердѣніи ледяного покрова легко сдуваются вѣтромъ, смѣшиваются со снѣгомъ, а во время пургъ взвѣшиваются въ воздухѣ и могутъ быть переносимы на большія разстоянія. У меня нѣтъ данныхъ относительно наблюденій надъ снѣгомъ на берегу, дающихъ возможность судить, какъ далеко отъ берега можетъ проникнуть морская соль, но можно сказать, что весь снѣгъ, покрывающій ледяную поверхность моря, содержитъ въ себѣ частицы соли, правда, очень неравномѣрно распредѣленныя, но тѣмъ не менѣе легко открываемыя нѣсколькими каплями раствора азотнокислаго серебра, которыя, по прилитіи къ снѣжной водѣ, почти всегда даютъ примѣтную муть. Иногда въ морѣ встрѣчаются мѣста, гдѣ снѣгъ настолько богатъ солями, что даетъ воду совершенно негодную для питья. Изъ большихъ сугробовъ, образованныхъ изъ снѣга сдуваемаго съ тундры, подъ берегами, вода почти чиста отъ соли, и въ теченіе зимовокъ мы неоднократно пользовались ею для приготовленія пищи. Nansen замѣчаетъ, что, благодаря присутствію соли, снѣгъ, взятый съ ледяной поверхности моря, не можетъ быть употребляемъ для опредѣленія нолевой точки термометровъ [1]). Давая при таяніи прѣсную воду, снѣгъ оказываетъ огромное вліяніе на таяніе и разрушеніе ледяного покрова, о чемъ будетъ подробно говориться въ главѣ, разсматривающей таяніе льда. Теперь же я скажу нѣсколько словъ о явленіи наноса береговыхъ отложеній на снѣжной или ледяной поверхности моря.

7) Наносы рыхлыхъ береговыхъ отложеній на ледяной поверхности.

Прибрежная полоса льда, соприкасающаяся непосредственно съ сушей, при благопріятныхъ условіяхъ со стороны послѣдней, при наступленіи зимнихъ холодовъ, нерѣдко покрывается слоемъ береговыхъ рыхлыхъ отложеній, переносимыхъ вѣтрами. Толщина этихъ отложеній очень невелика, и въ большинствѣ случаевъ они представляются въ видѣ тонкаго налета на льдѣ и снѣгѣ.

Высохшая тундреная поверхность, особенно обнаженная отъ растительности, часто представляетъ матеріалъ, легко переносимый вѣтромъ; тундреная почва въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даетъ при высыханіи тонкую и легкую пыль, очень похожую на лессовую. Такой же рыхлый матеріалъ даетъ и глинисто-песчаная почва. Относительно меньшее количество ея доставляется твердой глинистой поверхностью. Въ лѣтнее время, благодаря огромной влажности почвы, работа вѣтра почти ничѣмъ не выражается; болѣе всего она проявляется зимою, особенно въ концѣ ея, въ мартѣ и апрѣлѣ, когда отъ сухости воздуха обнаженная поверхность тундреныхъ наносовъ, снѣгъ съ которой сдувается, высыхаетъ и превращается въ легко переносимый вѣтромъ матеріалъ. Осѣдая на снѣгѣ и льдѣ, береговая пыль образуетъ особый сѣроватый, желтоватый или бурый налетъ, способствующій энергичному таянію снѣга или льда во время лѣта, благодаря поглощенію солнечной теплоты. Распространеніе наносовъ отъ берега на ледяной поверхности моря,

---

1) F. Nansen. Oceanography etc. op. cit. p. 27.

конечно, очень разнообразно, завися главнымъ образомъ отъ силы вѣтра и свойства прибрежной полосы суши; я убѣдился, что эти наносы можно встрѣтить въ разстояніи 25 миль отъ береговъ, особенно далеко они заносятся тамъ, гдѣ поверхность льда гладкая и свободна отъ снѣга. Что же касается до прибрежныхъ пространствъ, то въ мѣстахъ, гдѣ имѣется легко переносимый вѣтрами матеріалъ въ видѣ мелкаго песка, лессовидной пыли и т. п., нерѣдко вся поверхность льда принимаетъ желтую или буроватую окраску, которая сохраняется льдомъ и въ теченіе лѣта; многолѣтнія льдины прибрежныхъ образованій обыкновенно легко отличить отъ льда, сформировавшагося въ открытомъ морѣ, благодаря этимъ наносамъ, придающимъ льду грязный землистый оттѣнокъ, часто буроватый или красноватый.

Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ.

8) Площади льда, обнаженныя отъ снѣга.

Наиболѣе рельефно описываемое явленіе свободныхъ отъ снѣга ледяныхъ поверхностей я наблюдалъ на ледяномъ покровѣ залива Борхая въ апрѣлѣ 1903 г. Западная половина залива, обнаженная совершенно отъ снѣга, сдуваемаго къ O-му берегу жестокими NW-ми штормами, дующими съ Хараулахскаго хребта, представляла идеально гладкую поверхность, на которой трудно было бѣжать собакамъ и оленямъ, такъ какъ ноги ихъ скользили на зеркальныхъ площадяхъ льда.

На этой ледяной поверхности очень ясно была видна блинчатая отдѣльность и застывшія массы снѣга. То же явленіе я видѣлъ въ проливѣ Лаптева, миляхъ въ 7—8 отъ Святого Носа, въ маѣ 1903 г.; среди торосистыхъ полей взлома находилось узкое пространство гладкаго льда также совершенно чистое отъ снѣга, который весь былъ вѣтрами унесенъ къ торосамъ; гладкая поверхность льда была испещрена бѣлыми пятнами вмерзшихъ снѣжныхъ массъ. Въ меньшихъ размѣрахъ я наблюдалъ это явленіе въ проливахъ Этерикана, Санникова и Зари. Благодаря большому развитію снѣжнаго покрова вблизи берега Харитона Лаптева на западномъ Таймырѣ свободныя отъ снѣга площади льда встрѣчались тамъ болѣе рѣдко.



Шхуна «Заря» занесенная снѣгомъ на 1-й зимовкѣ вблизи Таймырскаго пролива весною 1901 г.

9) Выступаніе воды на ледъ подъ тяжестью снѣжныхъ сугробовъ.

Выступаніе воды на ледъ подъ тяжестью снѣжныхъ сугробовъ было особенно замѣтно на первой зимовкѣ шхуны «Заря», вблизи Таймырскаго пролива. По бортамъ судна, благодаря пургамъ, образовались огромные

сугробы выше планширя на нѣсколько футъ, т. е. до 15—16 футъ высотой. Уже въ началѣ марта около судна можно было наблюдать выступаніе воды на ледъ, опустившійся подъ тяжестью этихъ массъ снѣга.

Въ Нерпалахъ и на островѣ Котельномъ, гдѣ сугробы были гораздо меньше, я замѣтилъ это явленіе около судна только въ апрѣлѣ.

Когда сугробы снѣга достигаютъ своего наибольшаго развитія, къ началу періода таянія въ маѣ, около стамухъ и отдѣльныхъ мощныхъ льдинъ, сидящихъ на мели, я часто встрѣчалъ воду, выступившую черезъ приливныя трещины, окружающія эти неподвижныя ледяныя образованія.

Бруснев сообщаетъ, что во время его поѣздки въ концѣ марта 1903 г. къ сѣверу отъ мыса Высокаго Новой Сибири, около большихъ стамухъ «сугробы снѣга были пропитаны морской водой; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вода выступала на поверхность окружающаго льда и несмотря на низкую температуру воздуха (—30°) не замерзала»[1]). Выступаніе воды на ледъ около стоячихъ льдинъ и около береговъ, которое можно наблюдать осенью, когда снѣжный покровъ почти совсѣмъ не развился, зависитъ отъ другихъ причинъ и находится въ связи съ мелководьемъ, промерзаніемъ моря до дна и вообще какими-либо препятствіями для вертикальныхъ перемѣщеній покрова при приливѣ.

Мнѣ приходилось наблюдать въ проливахъ Зари и Санникова въ 1902 и 1903 гг. въ февралѣ и маѣ мѣсяцахъ, площади, покрытыя солоноватымъ снѣгомъ, по которымъ ледяненные полозья нарты идутъ съ замѣтнымъ усиліемъ. Иногда поверхность льда, покрытая тонкимъ слоемъ снѣга, смѣшаннымъ съ выдѣленными при окончательномъ замерзаніи льда солями, представляетъ такое же препятствіе для ѣзды, какъ если бы на ней былъ еще незамерзшій разсолъ. «Войда» или ледяной слой, искусственно наводимый на скользящую поверхность полоза, быстро стирается, вѣроятно, отъ механическаго тренія по солянымъ кристалликамъ, и нарта идетъ съ такимъ усиліемъ какъ по песку. Встрѣчаются также и чистыя отъ снѣга площади льда, покрытыя выдѣлившимися солями, но это явленіе болѣе рѣдко, такъ какъ соль съ нихъ сдувается вѣтрами. 10) Присутствіе солей въ снѣжномъ покровѣ.

Въ заливѣ Борхая я нигдѣ не видѣлъ признаковъ соли въ снѣгѣ (я не производилъ тамъ чувствительной пробы на содержаніе хлористыхъ солей при помощи раствора азотнокислаго серебра) или на чистой ледяной поверхности, что объясняется крайне опрѣсненной водой залива, принимающей массы прѣсной воды рѣкъ Омолоя, Хараулаха, а въ сѣверной части — Лены.

Распространеніе измельченнаго матеріала, сдуваемаго вѣтрами съ берега, сравнительно невелико у береговъ Харитона Лаптева, и мною наблюдалось только въ прибрежной полосѣ шириною не больше одной мили. Особенно замѣтны были эти отложенія въ узкомъ Таймырскомъ проливѣ, гдѣ они состояли изъ тундреной пыли съ довольно многочисленными частицами растительныхъ остатковъ, въ видѣ кусочковъ мховъ, лишайниковъ и т. п. 11) Распространеніе береговыхъ отложеній на ледяномъ покровѣ.

---

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи. Часть IX, стр. 175.

Въ гораздо большемъ размѣрѣ это явленіе представлялось на Ново-Сибирскихъ островахъ, благодаря свойствамъ своей глинистой и глинисто-песчаной почвы. Около береговъ острова Котельнаго въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напримѣръ, вблизи мыса Сѣвернаго Нерпичьей губы, прибрежная полоса шириною около мили имѣла совершенно желтый цвѣтъ отъ покрывающихъ ее почвенныхъ наносовъ. Снѣжный покровъ лагуны Нерпалахъ также подъ берегами во многихъ мѣстахъ былъ засыпанъ тонкимъ слоемъ тундреныхъ отложеній. Еще большія пространства, покрытаго наносами снѣга, на ледяной поверхности моря я встрѣчалъ у песчаныхъ береговъ земли Бунге, хотя ширина ихъ имѣла размѣры не болѣе 1 — 2 миль; дальнѣйшему распространенію песка и пыли отъ берега препятствовалъ почти безпрерывный валъ торосовъ и стамухъ, за которыми снѣгъ былъ совершенно чистый.

Бруневъ сообщаетъ, что, по его наблюденіямъ, большія отложенія тундреной пыли встрѣчались на южномъ и восточномъ побережьѣ Ѳаддеевскаго острова, почва котораго состоитъ изъ сильно песчаной глины съ небольшими валунчиками. Вязкая глина, твердѣющая какъ камень при высыханіи, на берегахъ Новой Сибири даетъ гораздо меньше наносовъ на прилегающемъ къ ней ледяномъ покровѣ, и Бруневъ объясняетъ этимъ обстоятельствомъ рѣзкую разницу въ состояніи ледяной поверхности моря при таяніи въ началѣ іюня. Въ то время какъ у береговъ Новой Сибири почти не было еще признаковъ таянія, подъ берегами Ѳаддеевскаго острова приходилось итти по колѣно въ талой снѣжной водѣ [1]).

Наибольшее распространеніе береговыхъ отложеній на льду моря я наблюдалъ въ заливѣ Борхая.

Въ разстояніи болѣе 15 миль отъ западнаго берега на чистомъ отъ снѣга льдѣ и въ небольшихъ сугробахъ около торосовъ можно было видѣть присутствіе песка, пыли, растительныхъ остатковъ и даже мелкихъ кусочковъ дерева. Очевидно они были заносимы упомянутыми западными штормами и гладкая свободная отъ снѣга, сметаемаго вѣтромъ, поверхность льда способствовала большому ихъ удаленію отъ берега.

ГЛАВА V.

Береговой припай и его развитіе въ зависимости отъ конфигураціи берега, рельефа дна и образованія стоячихъ торосовъ или стамухъ.

Карское и Сибирское моря по состоянію своего ледяного покрова могутъ быть раздѣлены на два района: одинъ, характеризуемый неподвижнымъ въ теченіе зимы и весны ледянымъ покровомъ; другой, условія котораго не позволяютъ льду образовать неподвижную площадь, и гдѣ явленія движенія льда, взлома его и торосообразованія происходятъ въ теченіе всего года подобно тому, какъ это имѣетъ мѣсто въ океанической области, покрытой вѣчно движущимся арктическимъ пакомъ.

---

1) Отчеты о работахъ Р. П. Э. Часть IX, стр. 181—183.

При разсмотрѣніи явленій замерзанія моря я обращалъ вниманіе на распространеніе неподвижнаго ледяного покрова отъ береговой линіи по направленію къ открытому морю и постепенное расширеніе полосы стоячаго льда; эта полоса или поясъ неподвижнаго льда носитъ названіе берегового припая. 1) Вліяніе развитія береговой линіи.

Выше упоминалось, что неподвижный ледяной покровъ прежде всего образуется въ закрытыхъ бухтахъ и заливахъ, гдѣ онъ отличается своей малой раздробленностью и отсутствіемъ явленій торосообразованія; новообразованный покровъ распространяется далѣе на мелководные проливы, гдѣ нѣтъ сильныхъ теченій; затѣмъ постепенно переходитъ въ открытыя уже мѣста побережья, гдѣ имѣютъ примѣненіе явленія, связанныя съ напоромъ льда, гдѣ образуются торосы и стамухи. Съ пониженіемъ температуры онъ постепенно захватываетъ все болѣе и болѣе широкіе проливы, развиваясь отъ берега материка, встрѣчается съ береговымъ припаемъ, распространяющимся отъ группъ острововъ, расположенныхъ въ нѣкоторомъ удаленіи въ открытомъ морѣ, и, наконецъ, къ декабрю достигаетъ уже предѣловъ своего развитія, за которымъ начинается область подвижного льда.

Вліяніе на развитіе берегового припая со стороны конфигураціи берега ясно; чѣмъ болѣе развита береговая линія, тѣмъ распространеніе берегового припая больше. Сѣверо-восточный берегъ Карскаго моря имѣетъ типъ шхернаго берега, характеризуемаго относительнымъ мелководьемъ фіордообразныхъ заливовъ, бухтъ и проливовъ среди многочисленныхъ острововъ. Отсутствіе постоянныхъ сильныхъ теченій, которыя въ шхерной области Таймыра исключительно зависятъ отъ приливной волны, достигающей немногихъ футъ высоты, мелководность, невозможность образованія крупнаго волненія,— все это, вмѣстѣ взятое, представляетъ условія, весьма благопріятныя для быстраго развитія неподвижнаго ледяного покрова у этихъ береговъ. Но если мы обратимся къ Сибирскому морю, то увидимъ тамъ нѣчто совершенно другое. Береговая линія къ востоку отъ мыса Челюскина развита сравнительно очень слабо, острововъ вблизи береговъ также немного до меридіановъ устья рѣки Лены, за которыми выдвигается почти до широтъ Таймырскаго полуострова группа Ново-Сибирскихъ острововъ; между тѣмъ въ Сибирскомъ морѣ мы встрѣчаемся съ чрезвычайно развитымъ береговымъ припаемъ, охватывающимъ въ теченіе зимы пространства отъ берега материка, включающія въ себя всѣ упомянутые острова.

Мы не имѣемъ никакихъ свѣдѣній о распространеніи берегового припая къ западу отъ устья рѣки Лены, но къ востоку они болѣе полны, и изъ экспедиціи лейтенанта фонъ-Врангеля извѣстно, что неподвижный ледяной покровъ простирается далеко къ сѣверу въ совершенно открытое море отъ крайне неразвитой береговой линіи между рѣками Индигиркой и Колымой и даже къ востоку отъ послѣдней.

Здѣсь выступаетъ на первый планъ вліяніе уже не береговой линіи, а рельефа дна.

Вліяніе рельефа дна также понятно: чѣмъ мельче море, тѣмъ меньше возможность существованія сильныхъ теченій, послѣднія же, зависящія отъ небольшой приливной волны, имѣютъ ограниченное мѣстное значеніе, волненіе также не можетъ получить значительнаго развитія; такимъ образомъ въ виду отсутствія явленій, препятствующихъ обра- 2) Вліяніе рельефа дна.

зованію льда, при мелководномъ морѣ, береговой припай находится въ благопріятныхъ условіяхъ для своего распространенія. Кромѣ непосредственнаго вліянія на развитіе берегового припая, рельефъ дна имѣетъ огромное значеніе въ связи съ другимъ факторомъ — торосообразованіемъ и возникновеніемъ ледяныхъ нагроможденій, имѣющихъ значительныя вертикальныя размѣренія. Въ главѣ о явленіяхъ осенняго торосообразованія я подробно говорилъ о стамухахъ и, чтобы не возвращаться къ сказанному, я не буду разсматривать здѣсь ни ихъ размѣровъ, ни условій ихъ образованій.

3) Вліяніе стамухъ.

Эти стамухи, по моему мнѣнію, играютъ главную роль въ развитіи неподвижнаго берегового припая тамъ, гдѣ глубина моря допускаетъ ихъ образованіе; ледяной покровъ самъ подготовляетъ для себя опорные пункты въ видѣ мощныхъ нагроможденій раздробленнаго льда, образующихся не только на банкахъ и отмеляхъ, но и далеко отъ береговъ въ открытомъ морѣ, гдѣ глубины въ среднемъ не превышаютъ 15 саженъ. Огромныя стамухи, представляющіяся нерѣдко въ видѣ настоящихъ ледяныхъ острововъ, играютъ такую же роль, какъ острова въ шхерахъ, и чѣмъ благопріятнѣе были условія для ихъ возникновенія (напримѣръ, штормы, обусловливающіе напоръ льда), тѣмъ скорѣе и надежнѣе прекращается движеніе въ новообразованномъ ледяномъ покровѣ, тѣмъ позднѣе и съ большими задержками происходитъ лѣтнее вскрытіе его.

Сибирское море можетъ быть причислено къ типу крайне мелководныхъ водоемовъ, расположенныхъ цѣликомъ на континентальной ступени; 200-метровая глубина (100-саженная) отодвигается далеко къ сѣверу за 78° параллель, т. е. въ сущности выходитъ изъ географическихъ границъ Сибирскаго моря, опредѣляемыхъ за недостаткомъ изслѣдованій не въ зависимости отъ физико-географическихъ или біологическихъ особенностей, а просто условной линіей, идущей отъ мыса Челюскина къ сѣвернымъ берегамъ Ново-Сибирскихъ острововъ. Въ этихъ предѣлахъ Сибирское море въ среднемъ имѣетъ глубины, не переходящія 20 саженъ, а въ болѣе южныхъ и восточныхъ частяхъ въ большинствѣ случаевъ глубины гораздо меньше, и въ общемъ можно принять для нихъ 10 — 12 саженъ. Я не стану разбирать причины этого явленія, обусловливаемыя, вѣроятно, и общимъ для сибирскаго побережья поднятіемъ или отрицательнымъ движеніемъ береговой линіи, вліяніемъ отложенія массъ рѣчныхъ наносовъ, выносимыхъ великими сибирскими рѣками, и останавливаюсь на фактѣ мелководности этого моря съ однообразнымъ рельефомъ дна, чтобы указать возможность повсемѣстнаго образованія неподвижныхъ ледяныхъ нагроможденій въ видѣ стамухъ. Выше я старался дать представленіе о видѣ и состояніи берегового припая, съ точки зрѣнія явленій его развитія и торосообразованія. Послѣ періода, продолжающагося около двухъ мѣсяцевъ, когда движеніе льда производитъ напоръ ледяныхъ массъ, образованіе торосовъ и стамухъ, наступаетъ болѣе короткій періодъ постепеннаго затишья этихъ явленій; въ началѣ ноября при сильномъ штормѣ ледяныя поля еще даютъ движеніе, выражающееся во взломѣ болѣе слабаго покрова, въ трещинахъ и полыньяхъ, въ нагроможденіи торосовъ по окраинамъ ледяныхъ площадей, достигающихъ уже 60 — 70 стм. толщины, въ появленіи трещинъ, быстро затягивающихся при 30° морозахъ но-

вымъ льдомъ, но къ половинѣ ноября береговой припай достигаетъ почти полнаго своего развитія и становится уже неподвижнымъ; при исключительныхъ условіяхъ и въ концѣ ноября онъ даетъ небольшія движенія, выражающіяся только въ неширокихъ трещинахъ и небольшомъ взломѣ на окраинахъ сплошныхъ полей, а съ декабря мѣсяца на всей огромной площади развитаго берегового припая наступаетъ семимѣсячный покой, нарушаемый только въ іюлѣ разрушительными процессами таянія, ведущими къ вскрытію и переходу неподвижнаго покрова въ массы движущагося льда.

4) Окраина развитаго берегового припая.

За предѣлами развитаго берегового припая начинается область постоянно движущагося ледяного покрова. Прежде чѣмъ говорить о ней, необходимо разсмотрѣть условія, существующія на границѣ неподвижнаго ледяного припая.

Распространеніе окраины этого послѣдняго въ открытое море находится въ тѣсной зависимости отъ глубины его, обусловливающей возможность свободнаго передвиженія ледяного покрова, вообще взломаннаго, раздробленнаго, пересѣченнаго грядами и валами торосовъ. Принимая, при средней высотѣ плавучихъ торосовъ надъ уровнемъ моря въ 12 футъ, углубленіе ихъ въ предѣлахъ отъ 60 до 70 футъ, мы получимъ необходимое условіе свободнаго перемѣщенія ихъ — глубины не меньше 12 саж. Линія этихъ глубинъ, вѣроятно, близко совпадаетъ съ границей припая со стороны открытаго моря, гдѣ отсутствуетъ вліяніе конфигураціи берега. При наличіи послѣдняго неподвижный ледяной покровъ можетъ образовываться и на гораздо болѣе глубокихъ мѣстахъ, напримѣръ, въ проливахъ, заливахъ и т. п. Въ открытомъ же морѣ, при глубинахъ большихъ 12 саженъ, ледяной покровъ не встрѣчаетъ препятствія для своего движенія, и оно имѣетъ мѣсто въ теченіе круглаго года.

5) Торосообразованіе на окраинѣ берегового припая.

Окраина припая, располагаясь на границѣ съ одной стороны неподвижныхъ ледяныхъ площадей, а съ другой массъ плавучаго движущагося льда, очевидно является мѣстомъ, гдѣ ледяной напоръ со стороны открытаго моря имѣетъ особенное примѣненіе, и явленія торосообразованія достигаютъ тамъ грандіозныхъ размѣровъ. Можно сказать, что окраина берегового припая представляетъ изъ себя систему валовъ и грядъ ледяныхъ нагроможденій, вѣроятно, очень часто имѣющихъ форму стамухъ, т.-е. опирающихся на дно. Такимъ образомъ вся площадь берегового припая какъ бы заключается между берегомъ и валомъ ледяныхъ нагроможденій, расположенныхъ приблизительно по линіи 12-саженныхъ глубинъ (со стороны открытаго моря), во многихъ мѣстахъ достигающихъ дна и во всякомъ случаѣ повсюду близко къ нему подходящихъ.

Я полагаю, что послѣднее обстоятельство оказываетъ вліяніе на циркуляцію воды въ прибрежныхъ частяхъ моря, покрытыхъ толстымъ слоемъ неподвижнаго ледяного покрова и на связанный съ нимъ газовый обмѣнъ, который долженъ сильно затрудняться, въ свою очередь имѣя значеніе для біологическихъ условій.

Явленія торосообразованія на окраинѣ припая происходятъ въ теченіе цѣлаго года, равно какъ и образованіе новаго льда. Поэтому, приближаясь къ окраинѣ припая, почти всегда можно наблюдать гряды и валы раздробленнаго льда всѣхъ возрастовъ, начиная съ тонкаго сентябрьскаго лома и кончая мощнымъ 2-метровымъ ломомъ конца апрѣля и начала

мая. При благопріятныхъ условіяхъ, по прекращеніи напора и отодвиганіи плавучихъ массъ льда, развивается новый ледяной покровъ, распространяющійся далѣе въ море; при слѣдующемъ напорѣ льда новообразованный покровъ раздробляется и смѣшивается съ обломками и глыбами болѣе стараго и даже многолѣтняго льда, образуя хаотическіе валы смѣшанныхъ торосовъ, въ которыхъ безпорядочно нагромождены тонкіе куски молодого льда, мощныя глыбы болѣе стараго образованія и огромные массивы обломковъ многолѣтнихъ полей.

Въ концѣ зимы эти окраинные торосы рѣзко отличаются отъ осеннихъ торосовъ, пересѣкающихъ поверхность припая по всѣмъ направленіямъ, изъ зеленоватаго 10—60 см.-го льда, занесенныхъ и выровненныхъ массами снѣга, своими рѣзкими очертаніями и цвѣтомъ мощнаго льда до 2 метровъ толщины, имѣющаго голубой или синеватый оттѣнокъ, особенно замѣтный, когда валъ льда мартовскаго или апрѣльскаго лома почти чистъ отъ снѣга.

На окраинѣ припая очень трудно по толщинѣ льда судить о времени образованія той или другой системы торосовъ, такъ какъ возникновеніе ихъ зависитъ отъ случайныхъ напоровъ льда съ моря въ разные мѣсяцы, а въ промежуткахъ можетъ образовываться соотвѣтствующей толщины новый ледяной покровъ.

Очень затруднительно также опредѣлить, есть ли встрѣченная форма тороса плавучая или стоячая, такъ какъ трещины прилива и отлива, окружающія каждую стамуху, хорошо видны на гладкомъ льдѣ, если таковой ее окружаетъ; приближаясь же къ валу торосовъ на окраинѣ припая, встрѣчается такая масса трещинъ, что разобрать, которыя изъ нихъ обусловлены колебаніями уровня моря и которыя произошли вслѣдствіе, можетъ быть, недавняго напора льда, крайне затруднительно.

6) Полынья на границѣ развитаго берегового припая.

За описанной выше системой валовъ и грядъ раздробленнаго льда, окаймляющихъ со стороны открытаго моря береговой припай, можно встрѣтить или придвинувшійся къ нему подвижной ледяной покровъ, обыкновенно крайне взломанный и наторошенный, или свободную ото льда воду, или же болѣе или менѣе широкую полосу гладкаго льда новаго образованія различной толщины, среди которой возвышаются обломки болѣе мощныхъ льдинъ. Явленія мокраго льда, покрытаго жидкими концентрированными соляными смѣсями, разсолъ и т. п. можно встрѣтить тамъ въ любомъ мѣсяцѣ.

Трудно судить за недостаткомъ наблюденій объ явленіяхъ, имѣющихъ мѣсто вблизи окраины берегового припая, гдѣ замерзаніе можетъ проходить отдѣльныя фазы при очень низкихъ температурахъ, доходящихъ въ январѣ и февралѣ до —50° и ниже; я упоминаю объ этомъ потому, что для изслѣдователя льда представляется въ описываемомъ мѣстѣ новая совершенно не изученная область, сравнительно легко доступная при какой-либо экспедиціи на берега Карскаго и Сибирскаго морей.

Существованіе свободной воды при низкихъ зимнихъ температурахъ обыкновенно усматривается издалека, благодаря темному цвѣту неба, особенно если оно покрыто ровнымъ слоемъ облаковъ, и массѣ испареній, имѣющихъ видъ густого тумана, подымающагося съ поверхности открытаго моря. Поверхностные слои воды при этомъ переполнены кристаллами льда, ихъ сростками и блинчатымъ льдомъ. Волненіе рѣдко имѣетъ достаточ-

ное развитіе, такъ какъ при вѣтрѣ съ моря сейчасъ же появляются массы плавучаго льда, подходящія вплотную къ окраинѣ припая. Туманъ, стоящій надъ полыньей и даже надъ новообразованнымъ полузамерзшимъ льдомъ, обыкновенно не позволяетъ далеко видѣть; самое большее, если удастся разсмотрѣть плавающія льдины обыкновенно въ очень искаженной формѣ, благодаря сильной мѣстной рефракціи, нерѣдко увеличенныя и производящія впечатлѣніе ледяныхъ горъ, совершенно на дѣлѣ отсутствующихъ. Если подвижной ледяной покровъ прижатъ къ окраинѣ припая, то съ вершины торосовъ открывается видъ на взломанную поверхность ледяныхъ полей съ кое-гдѣ рѣзко выступающими на бѣломъ фонѣ темными пятнами и полосами свѣжихъ полыней, каналовъ и трещинъ, при морозахъ также отдѣляющихъ столбы испареній. При наличіи приливныхъ теченій легко бываетъ замѣтить неправильныя движенія въ этомъ покровѣ, проявляющіяся въ болѣе отдаленныхъ частяхъ возникновеніемъ новыхъ темныхъ пятенъ свободной воды и исчезновеніемъ усмотрѣнныхъ ранѣе. Иногда за валомъ торосовъ простирается равнина новаго неломаннаго льда, часто влажнаго, покрытаго разсоломъ, по которому съ трудомъ идетъ нарта, и, прежде чѣмъ подойти къ самой полыньѣ, надо пройти нѣсколько миль по новому льду, постепенно дѣлающемуся все болѣе и болѣе тонкимъ до тѣхъ поръ, пока онъ не превратится въ слабо соединенную массу, выдѣлившихся изъ морской воды ледяныхъ кристалловъ. Туманная и мало прозрачная атмосфера на тонкомъ льдѣ обусловливаетъ очень небольшой горизонтъ, и, идя по направленію къ открытому морю, надо быть очень осторожнымъ и непосредственно убѣждаться прорубаніемъ въ надежности ледяного покрова.

Такова въ общихъ чертахъ картина, представляющаяся на границѣ неподвижнаго льда берегового припая и постоянно движущагося ледяного покрова открытого глубокаго моря.

Въ настоящей главѣ не будутъ разсматриваться явленія такъ называемой Великой полыньи къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, расположенной на границѣ области арктическаго пака, такъ какъ описаніе ея находится въ тѣсной связи съ движеніями послѣдняго, о чемъ будетъ говориться ниже.

7) Граница развитаго берегового припая Карскаго моря.

Наблюденій надъ площадью неподвижнаго льда въ Карскомъ морѣ не имѣется. Даже относительно южной части Карскаго моря, между полуостровомъ Ялмаломъ и островомъ Вайгачъ съ Новой Землей, мы не располагаемъ свѣдѣніями по этому вопросу. Извѣстенъ только одинъ фактъ, установленный голландской экспедиціей на «Varna» и датской на «Dijmphna» подъ командой лейтенанта Hovgaard'а, перезимовавшими въ 1882—1883 г. въ южной части Карскаго моря, что ледъ въ открытомъ морѣ въ теченіе всей зимы находился въ движеніи. Что же касается сѣверной части Карскаго моря, то мы не имѣемъ даже и единичныхъ наблюденій, и состояніе ледяного покрова въ этой области въ теченіе зимы является совершенно неопредѣленнымъ. Для сужденія о размѣрахъ берегового припая приходится основываться на предположеніяхъ. Если принять линію 12-ти саженныхъ глубинъ, за которой образованіе неподвижныхъ ледяныхъ нагроможденій представляется исключительнымъ явленіемъ, приблизительно совпадающей съ окраиной неподвижнаго льда, то можно

провести границу послѣдняго противъ открытыхъ со стороны моря береговъ слѣдующимъ образомъ [1]).

Восточный берегъ Новой Земли, повидимому, приглубъ. Къ сѣверу отъ залива Медвѣжьяго, лежащаго подъ широтой 74° N-ой, никакихъ данныхъ о прибрежныхъ глубинахъ нѣтъ. Изъ экспедиціи Barentz'а, зимовавшей въ 1596—97 г. въ Ледяной гавани въ широтѣ 76° 10′ N-ой, извѣстно, что въ мартѣ мѣсяцѣ были видны съ берега полыньи, а въ апрѣлѣ даже открытое море [2]). Это даетъ право предполагать, что береговой припай былъ въ этомъ мѣстѣ не шире нѣсколькихъ миль, такъ какъ вскрытія его, подъ указанной широтой, въ мартѣ или апрѣлѣ мѣсяцѣ ожидать нельзя.

Отъ Медвѣжьяго залива до Маточкина шара и далѣе на югъ до Карскихъ Воротъ берега Новой Земли приглубы и лишены острововъ, если исключить небольшіе островки, расположенные около самаго берега (островъ Хабарова, Ѳедора, Мехренгина, Ежова и пр.), поэтому надо думать, что береговой припай развитъ здѣсь крайне слабо. Западные штормы, дующіе на подобіе боры съ горъ, должны также препятствовать развитію припая, и границы его, вѣроятно, не отходятъ отъ берега далѣе двухъ миль, расширяясь мѣстами, гдѣ глубины подъ берегомъ меньше, какъ, напримѣръ, между мысами Берха и Ратманова.

Является сомнительнымъ, чтобы Карскія Ворота въ теченіе зимы были покрыты неподвижнымъ льдомъ; береговой припай долженъ имѣть значительную ширину подъ берегомъ Новой Земли и острова Вайгача, но въ средней части пролива ледяной покровъ во время свѣжихъ вѣтровъ, вѣроятно, даетъ движеніе. Пахтусовъ во время зимовки на S-мъ берегѣ Новой Земли въ 1833 г. нѣсколько разъ въ теченіе зимы видѣлъ море открытымъ, что даетъ основаніе думать о небольшой ширинѣ берегового припая [3]). Небольшое развитіе береговой припай, вѣроятно, имѣетъ и на O-мъ берегѣ острова Вайгача.

Югорскій шаръ, какъ извѣстно, становится, т.-е. покрывается неподвижнымъ льдомъ, что и слѣдуетъ ожидать по его небольшой ширинѣ и глубинамъ.

Довольно приглубый и малоизрѣзанный берегъ отъ Югорскаго шара до Байдарацкой губы также не долженъ способствовать образованію широкаго припая, который, вѣроятно, имѣетъ ширину отъ 2 до 8 миль.

Байдарацкая губа замерзаетъ вся, вѣроятно, до линіи мысовъ—Моросале и Полковника (Толстаго). Противъ береговъ Ялмала можно ожидать значительной ширины берегового припая, который къ сѣверу отъ Бѣлужьей губы, вѣроятно, имѣетъ ширину не меньшую 15—20 миль, особенно удаляясь въ море къ западу отъ Шараповыхъ кошекъ, гдѣ

1) Для сужденій о глубинахъ Карскаго моря я пользовался слѣдующими картами:

1. Карта Новой Земли съ западной частью Карскаго моря. Изданіе Главнаго Гидрографическаго Управленія. 1897 г. (съ корректурами по 1905 г.) № 432.

2. Карта Обской губы и Енисейскаго залива. Изд. Гл. Гидрогр. Управленія. 1897 г. (съ корректурами по 1905 г.) № 483.

3. Hydrographic Map of the Kara Sea, приложенная подъ № 24 къ B. II. A. Nordenskiold. Vegas Vetenskapliga Jakttagelser. Stockholm, 1883.

4. F. Nansen. Norwegian North Polar-Expedition etc. V. IV. The Bathymetrical features of the North Polar Seas etc. pl. VII, VIII.

2) Petermann's Mittheilungen, 1872. B. XVIII.

3) Записки Гидрографическаго Департамента etc. Части I и II.

12-саженныя глубины почти подъ широтой 71° N-ой лежатъ въ 45 миляхъ отъ берега. Къ сѣверу отъ Шараповыхъ кошекъ, повидимому, припай приближается къ берегу противъ мыса Эбтарма и затѣмъ начинаетъ удаляться въ море, направляясь почти по меридіану 68° O-му до параллели 74°30′, подъ которой окраина припая поворачиваетъ на востокъ. Судя по глубинамъ, я полагаю, что ширина неподвижнаго припая къ западу отъ мыса Скуратова должна быть не менѣе 30 миль, а къ сѣверу простирается миль на 100.

Противъ Обской губы и Енисейскаго залива мелководное пространство, выполненное отложеніями этихъ двухъ сибирскихъ рѣкъ, доходитъ, вѣроятно, до широты 74½° съ глубинами не больше 12—15 саженъ, и до этой широты, надо думать, располагается въ теченіе зимы огромная площадь неподвижнаго льда шириной по меридіану до 100 миль къ сѣверу отъ полуострова Ялмала. Далѣе къ востоку окраина припая, повидимому, спускается на югъ и около мередіана 80° O-го, проходящаго вблизи группы островов Сѣверо-Восточныхъ (портъ Диксонъ), граница неподвижнаго льда проходитъ недалеко къ сѣверу отъ этихъ островов, вдается къ востоку отъ меридіана мыса Сѣверо-Восточнаго и, оставляя весь Пясинскій заливъ, покрытый неподвижнымъ ледянымъ покровомъ, направляется западнѣе группы Каменныхъ островов, проходя, вѣроятно, неподалеку отъ наиболѣе западныхъ изъ нихъ.

Относительно распространенія ледяного покрова припая есть интересное указаніе, что лейтенантъ Овцынъ въ августѣ 1737 г. къ сѣверу отъ острова Вилькицкаго въ широтѣ 73°56′ встрѣтилъ стоячій ледъ на глубинѣ 11 саженъ. По описанію Овцына, это несомнѣнно были стамухи, вѣроятно, располагавшіяся на окраинѣ припая[1]).

Противъ берега Харитона Лаптева береговой припай, вѣроятно, недалеко отходитъ въ море отъ крайнихъ западныхъ островов, образующихъ шхеры Минина.

Лейтенантъ Коломейцевъ, идя въ маѣ 1901 г. черезъ Пясинскій заливъ, видѣлъ сильные признаки открытаго моря на западѣ, и отъ мыса Медвѣдева взялъ курсъ не прямо на портъ Диксонъ, а черезъ острова Расторгуева на южный берегъ Пясинской губы, вдоль котораго онъ шелъ до мыса Сѣверо-Восточнаго. Я выше упоминалъ, что вблизи мыса Сѣверо-Восточнаго Коломейцевъ встрѣтилъ идущую вдоль берега полынью, происхожденіе которой является весьма загадочнымъ. Начало мая—слишкомъ ранній срокъ для вскрытія неподвижнаго припая въ этихъ широтахъ, равно какъ и для образованія полыней благодаря таянію, которое только что начинается въ это время, и остается предположить, что эта полынья была постоянной, т.-е. располагалась у границы припая и подвижного ледяного покрова. Приглубость моря у Сѣверо-Восточныхъ островов (глубины свыше 20 саженъ подходятъ на 3—4 мили съ запада) можетъ продолжаться и подъ берегомъ восточнѣе мыса

1) Врангель. Путешествіе, op. cit. Часть I. Положеніе льдовъ, встрѣченныхъ Овцынымъ, нанесено на картѣ Сѣвернаго Ледовитаго Океана изданія Морского Министерства, 1872 г. (съ корректурами по 1905 г.) № 1662. Интересна также линія плаванія парохода «Овцынъ» Енисейской экспедиціи 1893 г., прошедшаго между 71° O-й долготы и 77° по параллели 74°. Промѣръ этотъ съ глубинами отъ 14 до 8 саженъ не нанесенъ на упомянутыя карты и имѣется на небольшой картѣ, приложенной къ сочиненію: В. Семеновъ. Забытый путь изъ Европы въ Сибирь. С.-Петербургъ, 1894 г.

Сѣверо-Восточнаго, и тогда явленіе полыньи, усмотрѣнной Коломейцевымъ, легко объясняется.

Для сужденія о глубинахъ моря противъ берега Харитона Лаптева можно основываться на трехъ промѣрныхъ линіяхъ глубинъ, отвѣчающихъ курсамъ трехъ судовъ, прошедшихъ вдоль этого берега: шведской экспедиціи Nordenskiold'a—«Vega» въ 1879 г., норвежской Nansen'a — «Fram» въ 1893 г. и русской барона Толля — «Зари» въ 1900 г. Изъ этихъ трехъ судовъ «Vega» шла мористѣе всѣхъ; «Fram» шелъ немного западнѣе вблизи крайнихъ острововъ, образующихъ нѣсколько группъ, выступающихъ въ море; «Заря» шла вблизи самаго берега между островами.

Промѣръ этихъ судовъ даетъ нѣкоторое представленіе о глубинахъ прибрежной сѣверо-восточной части Карскаго моря. Можно предполагать, что граница развитаго берегового припая проходитъ въ нѣсколькихъ миляхъ къ западу отъ крайнихъ выдающихся въ море небольшихъ острововъ, которые тянутся вдоль берега Харитона Лаптева, образуя къ сѣверу отъ 76°-ой параллели архипелагъ Норденшельдовыхъ острововъ. Ширину этого припая противъ берега Харитона Лаптева на протяженіи отъ мыса Медвѣдева до Волчьяго залива можно считать не меньшею 25 миль.

Береговой припай получаетъ особое развитіе къ сѣверу отъ параллели 76°, охватывая всю площадь Норденшельдовыхъ острововъ, границы коей на сѣверѣ не опредѣлены, равно какъ и по сѣверо-западному направленію. Возможно, что эти острова продолжаются до острова Уединенія, который, вѣроятно, располагается на общемъ съ Норденшельдовымъ архипелагомъ континентальномъ плато; во всякомъ случаѣ лейтенантъ Матисенъ во время своихъ разъѣздовъ въ группѣ Норденшельдовыхъ острововъ нигдѣ не видѣлъ признаковъ движенія льда, ни открытаго моря, и можно предположить, что граница неподвижнаго льда проходитъ по меридіану 92°, къ сѣверу отъ острововъ Русскихъ по параллели около 77° 10′ N-ой къ сѣверо-западному берегу полуострова Челюскина, проходя сѣвернѣе острововъ Аксель-Хейберга и, можетъ быть, дѣлая изгибъ къ югу между этими островами и крайними сѣверо-восточными островами Норденшельдовой группы. Все пространство моря между островами Норденшельда и берегомъ полуострова Челюскина входитъ въ границы неподвижнаго ледяного покрова.

Сѣверные берега полуострова Челюскина, повидимому, приглубы, и континентальная ступень въ 100 саженъ подходитъ очень близко къ мысу Челюскина, и можно ожидать, что береговой припай вблизи сѣверной оконечности Азіи имѣетъ очень небольшую ширину.

Единственный изслѣдователь, бывшій въ зимнее время въ этихъ мѣстахъ, штурманъ Семенъ Челюскинъ, впрочемъ, ничего не сообщаетъ объ этомъ. Изъ его дневника видно, что онъ, огибая сѣверную оконечность Азіи на нартахъ по льду, шелъ подъ самымъ берегомъ и нигдѣ не имѣлъ случая убѣдиться въ дѣйствительной ширинѣ берегового припая.

8) Береговой припай Сибирскаго моря.

Промѣръ вышеупомянутыхъ трехъ судовъ, если не считать крайне сомнительнаго по положенію и рѣдкаго промѣра подъ самымъ берегомъ Таймырскаго полуострова, произведеннаго на дубель-шлюпкѣ «Якутскъ» лейтенантами Прончищевымъ и Харитономъ Лап-

тевымъ въ 1736 и 1739 г., является единственнымъ основаніемъ для сужденія о рельефѣ дна Сибирскаго моря. Курсы этихъ судовъ послѣ обхода мыса Челюскина и мыса Св. Игнатія спускаются на югъ вдоль берега Прончищева и затѣмъ направляются на востокъ слѣдующимъ образомъ. «Vega» прошла на югъ до мыса Нордвикъ и далѣе шла почти по параллели 74° къ острову Столбовому.

«Fram», слѣдуя вдоль берега Прончищева, спустился также южнѣе широты 74° восточнѣе устья рѣки Анабаръ, но въ дальнѣйшемъ слѣдованіи на востокъ уклонялся къ N-у, имѣя курсы между 74° и 75° N-ой широты почти до меридіана 135° O-го, послѣ чего курсъ «Fram'а» принялъ почти N-ое направленіе.

По даннымъ экспедиціи Nordenskiold'а глубины, встрѣченныя на этомъ пути, были всѣ менѣе 12 саженъ до меридіана 126° O-го, проходящаго черезъ дельту рѣки Лены, въ широтѣ 74° 10′, гдѣ глубины увеличились противъ показанной цифры. Наибольшія глубины, встрѣченныя Nordenskiold'омъ въ этомъ мѣстѣ, около 18 саженъ, лежали подъ широтой 74° 3′ N-ой и долготой 129° O-й[1]).

Въ спискѣ глубинъ, измѣренныхъ на «Fram'ѣ» съ 7-го сентября 1893 г. съ широты 76° 31′ N-ой и долготы 98° 29′ O-ой до сентября 18-го въ широтѣ 75° 22′ и долготѣ 134° 51′, большинство глубинъ менѣе 10 саженъ, глубины же до 20 саженъ встрѣчаются какъ исключенія, на курсахъ, когда «Fram» уклонялся къ сѣверу. Профили, составленные Nansen'омъ для Сибирскаго моря, показываютъ, что противъ дельты Лены глубины менѣе 12 саженъ тянутся почти до 75° N-ой широты въ разстояніи до 100 миль отъ береговъ дельты [2]).

«Заря», слѣдуя вдоль берега Прончищева по меридіану 115° O-му до широты 76°, встрѣчала глубины до 23—30 саженъ. Отъ пункта въ широтѣ 75° 38′ N-ой и долготѣ 114° O-й «Заря» направилась на востокъ, имѣя курсы, лежащіе между $75^1/_2$° — 76° N-ой широты. На параллели 75° 30′ N-ой широты между меридіанами $115^3/_4$° и $118^1/_2$° O-й долготы была пройдена банка съ глубинами отъ 14 до $16^1/_2$ саженъ, а въ одномъ мѣстѣ въ широтѣ 75° 30′ и долготѣ 116° была измѣрена глубина въ 9 саженъ. Сопоставляя эти данныя, нельзя не обратить вниманія на то, что опредѣленія глубинъ на «Vega» къ сѣверу отъ дельты Лены какъ бы противорѣчатъ малымъ глубинамъ, найденнымъ на «Fram'ѣ» еще далѣе къ сѣверу.

Имѣется ли въ томъ мѣстѣ, гдѣ прошла «Vega», депрессія, и какихъ размѣровъ она достигаетъ, сказать что-либо положительное пока невозможно. На основаніи приведенныхъ промѣровъ можно предполагать развитіе берегового припая почти до 75° сѣверной широты въ восточной части Сибирскаго моря къ востоку отъ меридіана рѣки Анабаръ.

Что касается развитія припая у береговъ Прончищева и восточныхъ полуострова Че-

---

1) A. Nordenskiöld, op. cit. B. I. Karte der Nordküste der Alten Welt mit dem Kurs der Vega-Expedition von N. Selander.

2) F. Nansen. Norwegian North Polar Expedition, op. cit. V. IV, pl. X, p. 8.

люскина, то надо полагать, что полоса неподвижнаго льда не превышаетъ въ теченіе зимы ширины 15 миль и, вѣроятно, во многихъ мѣстахъ гораздо меньше.

Въ августѣ 1740 г. команда дубель-шлюпки «Якутскъ» съ Харитономъ Лаптевымъ, послѣ гибели судна у берега Прончищева, прошла 4 географическихъ мили (16 миль) по льду до берега[1]). Сомнительно, чтобы этотъ ледъ былъ неподвижный и имѣлъ связь съ припаемъ, тѣмъ болѣе, что черезъ 8 дней послѣ того, какъ Лаптевъ перебрался на берегъ, 30 августа стараго стиля весь ледъ вѣтромъ унесло въ море[2]).

Миддендорфъ сообщаетъ, что, по показаніямъ жителей рѣки Хатанги, въ Хатангскомъ заливѣ до 74° N-ой широты и далѣе къ сѣверу движеніе льда не прекращается во всю зиму. Миддендорфъ объясняетъ это явленіе сравнительно большими приливами, до 7 футъ высотой, въ Хатангскомъ заливѣ. Показанія эти противорѣчатъ донесеніямъ Харитона Лаптева и факту, приводимому Миддендорфомъ же, что жители устья Хатанги имѣютъ обыкновеніе весной отправляться на промыселъ бѣлыхъ медвѣдей на островъ Св. Преображенія[3]).

Можно привести еще одно указаніе относительно ширины берегового припая на сѣверномъ берегу полуострова Челюскина: Челюскинъ, недоходя до мыса своего имени, съ востока около 13 миль, ѣздилъ въ море, по своему дневнику, на разстояніе около 18 верстъ отъ берега; онъ сообщаетъ, что ледъ подъ берегомъ былъ гладкій, но въ 6 верстахъ отъ берега начались торосы. Въ журналѣ Челюскина приведена широта мѣста стоянки 77° 27′ N-ая, но нѣтъ никакихъ указаній на признаки открытаго моря или полыней, и вопросъ о ширинѣ припая остается открытымъ[4]).

Наиболѣе полными свѣдѣніями объ окраинѣ берегового припая отличается районъ Ново-Сибирскихъ острововъ, на сѣверѣ отъ которыхъ еще въ началѣ прошлаго столѣтія была открыта Великая Сѣверная полынья, изслѣдованная экспедиціей лейтенанта Анжу въ 1821—23 гг., и существованіе которой къ сѣверу отъ береговъ Колымскаго края подтвердила экспедиція лейтенанта Врангеля въ тѣхъ же годахъ. Изслѣдованія Великой полыньи къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ были повторены лейтенантами Матисеномъ и Колчакомъ и инженеромъ Брусневымъ въ 1902—1903 гг. Открытіе Великой полыньи было сдѣлано впервые Геденштромомъ въ 1810 г., который, въ концѣ марта (ст. ст.) отправившись на NO отъ мыса Каменнаго острова Новая Сибирь, былъ остановленъ въ 40 миляхъ отъ послѣдняго свободнымъ отъ льда пространствомъ воды[5]).

Въ 1811 г. Санниковъ (устьянскій мѣщанинъ, бывшій спутникомъ Геденштрома) съ мыса Бережныхъ ѣздилъ на сѣверъ и въ 15 миляхъ отъ берега встрѣтилъ полынью;

1) А. Миддендорфъ. Путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири. С.-Петербургъ, 1860 г. Часть I, стр. 479.

2) Ф. Врангель. Путешествіе, op. cit. Часть I, стр. 64.

3) А. Миддендорфъ. Путешествіе, op. cit. стр. 479—480.

4) А. Миддендорфъ. Путешествіе о. с. Часть I. Прибавленіе II. Журналъ Семена Челюскина. стр. XVII.

5) Ф. Врангель. Путешествіе. о. с. Часть I. стр. 125.

эта же полынья остановила его попытку пройти въ море къ сѣверу отъ Благовѣщенскаго мыса въ 18 миляхъ[1]).

Слѣдующія свѣдѣнія о Великой полыньѣ на основаніи экспедиціи лейтенанта Анжу взяты изъ сочиненія А. Соколова, помѣщеннаго въ Запискахъ Гидрографическаго Департамента Морского Министерства[2]). Въ 1821 г. Анжу прошелъ отъ устья рѣки Рѣшетниковой (островъ Котельный) 44 мили по льду на сѣверъ до широты 76° 36′ и долготы 135° 6′, гдѣ находилась окраина припая изъ тонкаго льда, при глубинѣ моря въ 16 саженъ. Штурманъ Бережныхъ отъ мыса Нерпичьяго встрѣтилъ окраину льда въ 7 миляхъ къ сѣверу при глубинѣ моря въ 14 саженъ. Въ томъ же году съ мыса Высокаго Новой Сибири на N въ 5 миляхъ была видна полынья.

Въ 1822 г. въ мартѣ Анжу объѣхалъ окраину льда къ сѣверу отъ острововъ Котельнаго и Ѳаддеевскаго и убѣдился, что полынья располагается отъ мыса Анисій, острова Фигурина и мыса Бережныхъ въ разстояніи отъ 10 до 15 миль. Къ сѣверо-востоку отъ мыса Каменнаго Анжу встрѣтилъ тонкій ледъ и признаки полыньи въ широтѣ 75° 26′ N-ой и долготѣ 152° 30′ O-ой.

Въ 1823 г. Анжу въ мартѣ мѣсяцѣ на пути съ Баркина стана (NO-й берегъ дельты Лены) на островъ Бѣльковскій въ широтѣ 74° 25′ N-ой и долготѣ 128° 50′ O-ой встрѣтилъ тонкій ледъ на глубинѣ 14 саженъ. (Замѣчательно, что въ широтѣ 74° 4′ N-ой и долготѣ 128° 30′ O-ой Анжу была измѣрена глубина въ $2^1/_4$ сажени, тогда какъ на «Vega» глубина, измѣренная въ нѣсколькихъ миляхъ къ сѣверу отъ этого мѣста, была около $11^1/_2$ саженъ; слѣдуетъ имѣть въ виду, что долготы Анжу отличаются значительно отъ долготъ «Vega»). Въ широтѣ 75°40′ и долготѣ 133°12′ Анжу встрѣтилъ тонкій ледъ (около 5 сант.) при глубинѣ моря въ 21 саженъ и шелъ по такому новообразованному покрову до 75°54′ и 134°4′, встрѣчая новый ломъ и признаки полыньи, которая проходила очень близко отъ сѣверной оконечности острова Бѣльковскаго.

На основаніи данныхъ экспедиціи Анжу, Соколовымъ была составлена карта маршрутовъ, приложенная къ его упомянутому труду, на которой нанесена окраина неподвижнаго льда берегового припая. По этой картѣ окраина берегового припая идетъ въ NO-мъ направленіи отъ широты 74°15′ и долготы 131° къ параллели 76° почти на меридіанѣ острова Бѣльковскаго, удаляется отъ мысовъ Анисій и Бережныхъ почти до 76°30′ и затѣмъ идетъ вдоль береговъ Ѳаддеевскаго острова и Новой Сибири миляхъ въ 10 на меридіанахъ послѣдней, почти по параллели 73°30′ до меридіана 153°, гдѣ круто поворачиваетъ на югъ, спускаясь до широты 74° въ долготѣ 155°.

Въ 1902 году въ апрѣлѣ Матисенъ опредѣлилъ окраину берегового припая у NW-го берега острова Котельнаго къ сѣверу отъ рѣки Рѣшетниковой въ разстояніи 5—7 миль.

---

1) Ф. Врангель. Путешествіе, о. с. Часть I. стр. 125.

2) А. Соколовъ. Опись береговъ Ледовитаго моря между рѣкъ Оленека и Индигирки и сѣверныхъ острововъ лейтенанта Анжу въ 1821, 1822 и 1823 гг. Записки Гидрографическаго Департамента Морскаго Министерства. Часть VII. С.-Петербургъ, 1849 г.

Къ сѣверу отъ острова Фигурина подъ 76°28′ N-ой широты Матисенъ встрѣтилъ новый ломъ льда и признаки близкой полыньи. Колчакъ въ томъ же году въ маѣ встрѣтилъ вблизи западнаго берега острова Бѣльковскаго новообразованный тонкій ледъ, а у NW-го берега и сѣверной оконечности его въ нѣсколькихъ миляхъ отъ берега видѣлъ полыньи и движущійся ледъ.

Въ 1903 г. въ мартѣ Бруспевъ опредѣлилъ положеніе полыньи и окраины берегового припая въ 17½ миляхъ отъ мыса Высокаго Новой Сибири.

Приведенныя изслѣдованія указываютъ па огромное развитіе берегового припая въ районѣ Ново-Сибирскихъ острововъ, который весь цѣликомъ входитъ въ его границы. Положеніе послѣднихъ, какъ это можно видѣть, мѣняется довольпо значительпо. Въ 1821 г. окраина припая располагалась въ 44-хъ миляхъ на сѣверъ отъ устья рѣки Рѣшетниковой острова Котельнаго, въ 1902 г. она была не далѣе 7 миль. Въ 1821 г. полынья отъ мыса Высокаго находилась въ 5 миляхъ, въ 1903 г. она была не ближе 17 миль.

Къ сѣверу отъ Бѣльковскаго полынья была, повидимому, въ одномъ положеніи въ 1823 и 1902 гг. Развитіе берегового припая далеко за предѣльныя глубины въ 12 саженъ, напримѣръ, въ 1821 г. на сѣверъ отъ Котельпаго до глубины въ 16 саженъ, въ 1823 г. къ западу отъ острова Бѣльковскаго на глубинѣ въ 21 сажень, можетъ быть объяснено спокойнымъ состояніемъ атмосферы, благопріятствующимъ образованію новаго ледяного покрова, и отсутствіемъ напора со стороны открытаго моря.

Если мы возьмемъ разстояніе между берегомъ материка и окраиной берегового припая въ районѣ Ново-Сибирскихъ острововъ, то увидимъ, что ширина его на меридіанѣ устья рѣки Яны, проходящемъ къ западу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, достигаетъ почти 270 миль и до такихъ же размѣровъ доходитъ къ востоку отъ нихъ; по меридіану 152°, проходящему восточнѣе Новой Сибири и между устьями рѣкъ Индигирки и Алазеи, ширину берегового припая можно оцѣнить пе менѣе чѣмъ въ 250 миль.

Только мелководностью моря можно объяснить такое огромное развитіе берегового припая и фактъ, что совершенно открытое водное пространство между островомъ Котельнымъ и дельтой рѣки Лены, Новой Сибирью и устьемъ рѣки Индигирки покрывается неподвижнымъ льдомъ къ декабрю мѣсяцу, что подтверждается путями промышленниковъ; послѣдніе въ прежнее время обыкновенно отправлялись на материкъ съ Егорова стана или Урасалаха (SW-ый берегъ острова Котельнаго) на островъ Столбовой и далѣе на Баркинъ станъ у NW-го берега дельты рѣки Лены; точно такъ же промышленники отправлялись прямо съ материка съ устьевъ рѣки Индигирки на Новую Сибирь и обратно.

Относительно берегового припая, расположеннаго къ востоку отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, можно судить по даннымъ экспедиціи лейтенанта фонъ-Врангеля. На «Меркаторской картѣ сѣверо-восточной части Сибири къ путешествію лейтенанта барона Врангеля въ 1820—23 гг.»[1]) полыньи на меридіанѣ мыса Большого Баранова указаны подъ

1) Ф. Врангель. Путешествіе etc. Атласъ.

71°40′ N-ой широты. Тонкій ледъ полыньи и открытое море на картѣ Врангеля показаны въ широтахъ 71°—72° на протяженіи долготъ отъ 163° до 172° О-ой. На меридіанахъ еще болѣе восточныхъ 174° и 175° О-хъ въ 1823 г. въ мартѣ море было взломано въ широтѣ 70°.

Въ своемъ трудѣ Врангель приводитъ свѣдѣнія о постоянной морской полыньѣ и высказываетъ мнѣніе, что полыньи, открытыя Анжу къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, находятся въ непосредственной связи съ полыньями и открытымъ моремъ, изслѣдованнымъ Врангелемъ къ сѣверу отъ береговъ Колымскаго края[1]).

Измѣненіе глубинъ къ востоку отъ Ново-Сибирскихъ острововъ и болѣе южное положеніе 12-саженной линіи обусловливаетъ меньшую ширину берегового припая и приближеніе окраины его къ Сибирскому материку. Проливъ Лонга между берегомъ Чукотской земли и островомъ Врангеля, повидимому, никогда не становится, благодаря глубинамъ до 25 саженъ. Далѣе на востокъ береговой припай, вслѣдствіе конфигураціи берега, распространяется на Беринговъ проливъ и переходитъ къ берегамъ Аляски.

ГЛАВА VI.

Явленія, связанныя съ колебаніемъ уровня моря при приливѣ и отливѣ.

Въ главѣ первой, говоря о появленіи трещинъ въ новообразованномъ ледяномъ покровѣ у береговъ подъ вліяніемъ колебанія уровня воды, я указывалъ на связанное съ этимъ явленіемъ распространеніе воды поверхъ льда въ томъ мѣстѣ, гдѣ движеніе его почему-либо встрѣчаетъ препятствіе слѣдовать измѣненіямъ уровня, а также на связь съ этимъ обстоятельствомъ промерзанія моря вблизи береговой линіи.

1) Приливныя трещины во льду.

Чрезвычайно отмелые берега, подобные тѣмъ, какіе встрѣчаются въ районѣ Ново-Сибирскихъ острововъ, а также во многихъ внутреннихъ частяхъ Таймырскихъ шхеръ, въ связи съ приливомъ и отливомъ обусловливаютъ, съ одной стороны, обширное распространеніе явленія промерзанія моря до дна, а съ другой—явленія нарушенія сплошности ледяного покрова, выражающіяся въ развитіи береговыхъ трещинъ, отдѣляющихъ неподвижный или опирающійся все время на дно ледъ отъ подвижного при колебаніяхъ уровня воды и остающагося плавучимъ въ теченіе всей зимы.

Толщина льда, происходящаго путемъ постепеннаго замерзанія, въ широтахъ береговъ Лаптева и Ново-Сибирскихъ острововъ при благопріятныхъ условіяхъ, достигаетъ къ концу зимы 2 метровъ. Колебанія уровня моря, какъ наибольшую среднюю величину, можно принять равными $^3/_4$—1 метру. Эти цифры являются максимальными, въ большинствѣ случаевъ колебанія уровня не превосходятъ $^2/_3$ метра.

По мѣрѣ утолщенія у берега ледяного покрова, послѣдній будетъ встрѣчать препятствіе слѣдовать колебаніямъ уровня моря со стороны дна; первоначально, благодаря пластич-

1) Ф. Врангель. Путешествіе etc. Прибавленія. Постоянная морская полынья и теченія моря, стр. 10—13.

ности льда, будетъ происходить изгибаніе его и образовываться иногда замѣтная вогнутая поверхность при отливѣ. Это явленіе можно наблюдать не только у самаго берега, но и около сидящихъ на мели мощныхъ обломковъ льда или стамухъ. Съ увеличеніемъ мощности и отвердѣніемъ поверхностныхъ слоевъ, натяженія, появляющіяся во льдѣ при разсматриваемыхъ условіяхъ, могутъ перейти предѣлъ его упругости, и въ результатѣ образуется трещина, параллельная вообще береговой линіи и отстоящая отъ нея въ различномъ удаленіи въ зависимости отъ глубины, толщины льда и высоты прилива. Съ дальнѣйшимъ утолщеніемъ льда это явленіе повторится на глубинахъ нѣсколько большихъ, т.-е. дальше отъ берега, пока толщина льда не достигнетъ въ концѣ апрѣля или началѣ мая своего максимума, приблизительно около 2 метровъ.

2) Промерзаніе моря до дна вблизи береговъ.

Къ этому времени все пространство моря между линіей двухметровыхъ глубинъ (въ полную воду) и берегомъ будетъ промерзшимъ до дна и оставаться неподвижнымъ при колебаніяхъ уровня. На глубинахъ отъ 2 метровъ до 3 метровъ (равныхъ толщинѣ льда въ 2 метра + высота прилива, которую примемъ въ 1 метръ) ледяной покровъ при колебаніяхъ уровня моря будетъ по временамъ ложиться на дно или обмелѣвать. За 3-метровой глубиной ледяной покровъ будетъ оставаться все время на плаву и слѣдовать колебаніямъ уровня моря.

Это явленіе имѣетъ мѣсто въ теченіе цѣлой зимы (приведенныя цифры относятся къ концу періода замерзанія) и выражается въ существованіи по крайней мѣрѣ двухъ трещинъ, одна изъ которыхъ лежитъ на границѣ промерзшаго до дна моря, а другая отбиваетъ линію плавучаго льда. Строго говоря, эта послѣдняя трещина не всегда образуется на самой границѣ плавучаго льда, а очень часто при отлогомъ рельефѣ дна располагается нѣсколько ближе къ берегу такъ, что обѣ части льда, ограничивающія трещину, при отливѣ лежатъ на грунтѣ, и въ наружной трещинѣ также можно замѣчать небольшія колебанія уровня воды относительно верхней поверхности льда. Обстоятельство это находится въ тѣсной связи съ пластичностью льда.

По мѣрѣ промерзанія наружная послѣдняя трещина становится на мѣсто первой, а далѣе отъ берега образуется новая. Ближайшія къ берегу трещины заносятся снѣгомъ и перестаютъ быть видимыми, но двѣ крайнія, которыя я назову активными, почти всегда существуютъ. Это явленіе особенно наглядно развивается при очень отмеломъ берегѣ, а у приглубаго обыкновенно наблюдается одна активная трещина, тогда какъ при отмеломъ берегѣ число ихъ достигаетъ до 5 и даже 7, при чемъ 2 крайнія остаются активными и нерѣдко располагаются въ нѣсколькихъ верстахъ отъ берега, опредѣляя огромныя площади промерзшаго до дна моря. Вообще, чѣмъ рельефъ дна отложе и уголъ уклона его сохраняется на большемъ протяженіи, тѣмъ число трещинъ больше и разстояніе между ними шире; это послѣднее, завися также и отъ скорости наростанія льда, его пластичности въ связи съ температурой и т. д., варьируетъ въ значительныхъ предѣлахъ—отъ нѣсколькихъ саженей до нѣсколькихъ кабельтовыхъ.

Въ наружной активной трещинѣ, которую обыкновенно легко осмотрѣть, такъ какъ

она остается видимой даже послѣ пургъ (особенно, если она точно проходитъ по линіи плавучаго льда), можно наблюдать движеніе льда при приливѣ и отливѣ, выражающееся небольшимъ въ 2—3 сант. сбросомъ ледяныхъ поверхностей при малой водѣ, а въ слѣдующей трещинѣ по направленію къ берегу, измѣненіемъ ширины ея при верхней поверхности льда, увеличивающейся во время отлива, а также появленіемъ и исчезновеніемъ въ ней воды.

Въ силу указаннаго обстоятельства, по которому крайняя активная трещина располагается ближе къ берегу, наблюденіе небольшой разности въ высотѣ ледяныхъ поверхностей, ограничивающихъ трещину, не всегда удается, чаще можно замѣтить только измѣненіе ея ширины, увеличивающейся въ малую воду.

Обыкновенно плоскость приливныхъ трещинъ вертикальна, но часто она имѣетъ наклонное положеніе подъ угломъ до 45° къ поверхности льда, при чемъ верхняя часть трещины располагается ближе къ берегу; впрочемъ, мнѣ приходилось встрѣчать трещины съ плоскостью наклона отъ берега, и иногда въ вертикальномъ сѣченіи имѣющія видъ совершенно неправильной кривой линіи.

Приливныя трещины очень точно слѣдуютъ измѣненіямъ береговой линіи, и часто приходится въ случаѣ очень отмелаго и низменнаго берега руководиться ихъ положеніемъ при маршрутной съемкѣ, такъ какъ иногда нѣтъ никакой возможности опредѣлить зимой положеніе береговой линіи иначе, какъ путемъ раскапыванія снѣга, чтобы убѣдиться, находится ли подъ его слоемъ ледъ или земля.

3) Зимній водяной заберегъ.

При сильномъ подъемѣ воды (сизигійные штормы) мнѣ приходилось наблюдать, что край плавучаго льда поднимается до 10 сант. выше другого, примерзшаго ко дну, при чемъ послѣдній покрывается выступившей изъ трещины водой, и образуется такъ называемый зимній заберегъ. Благодаря снѣжному покрову, достигающему подъ берегами значительной толщины, онъ большею частью невидимъ, кромѣ ранней осени до половины октября. Выступившая вода пропитываетъ снѣгъ, образуя снѣжную кашу, которая смерзается плотно съ верхней поверхностью льда, увеличивая его толщину; слой этого снѣжнаго льда рѣзко отличается по своему непрозрачному матовому бѣлому цвѣту отъ льда, образовавшагося путемъ замерзанія чистой морской воды.

При сильномъ случайномъ пониженіи уровня моря можно наблюдать, что поверхность примерзшаго ко дну льда становится выше поверхности плавучаго.

Снѣжный покровъ обыкновенно маскируетъ эти явленія, и ихъ приходится усматривать довольно рѣдко. Они наблюдались въ лагунѣ Нерпалахъ въ сентябрѣ и октябрѣ мѣсяцѣ 1901 г.

4) Замерзаніе трещинъ.

Промерзаніе моря и связанное съ нимъ обмелѣніе части ледяного покрова при перемѣнахъ уровня моря, выходящихъ за предѣлы обычныхъ его колебаній, можетъ обусловить появленіе морской воды въ образовавшейся ранѣе системѣ трещинъ. При сильныхъ морозахъ появившаяся въ трещинахъ вода быстро замерзаетъ и закрываетъ трещины, ближайшія къ берегу, которыя тогда уже можно обнаружить только лѣтомъ, когда стаетъ снѣгъ

и обнажится поверхность льда. Замерзшія трещины имѣютъ ледъ другой структуры, нежели самый ледяной покровъ (замерзая быстро при низкихъ температурахъ, ледъ трещинъ долженъ содержать въ себѣ болѣе солей), и рѣзко выдѣляются своимъ бѣлымъ цвѣтомъ отъ зеленоватаго или синеватаго льда, образующаго собственно ледяной покровъ. При таяніи ледъ трещинъ гораздо скорѣе разрушается, чѣмъ окружающія его массы, способствуя расчлененію ледяного покрова вблизи берега.

5) Поперечныя трещины во входахъ въ бухты и проливы.

Въ шхерныхъ районахъ Таймыра и во многихъ мѣстахъ на Ново-Сибирскихъ островахъ можно наблюдать трещины въ ледяномъ покровѣ, обусловливаемыя, кромѣ постоянныхъ приливовъ и отливовъ, зависимостью отъ вліянія конфигураціи берега на измѣненіе высоты приливной волны, а также случайными колебаніями уровня моря благодаря штормамъ. Такія трещины обыкновенно пересѣкаютъ поперекъ входы въ заливы и бухты, отдѣляютъ части залива отъ его бухтъ и рейдовъ, тянутся отъ одного острова до другого черезъ проливы. Возможно, что эти трещины совпадаютъ съ тѣми, которыя образуются отъ морозовъ при сжатіи частей ледяного покрова и обусловливаемыхъ имъ натяженіяхъ. Обыкновенно эти трещины представляются замерзшими, и только случайно можно встрѣтить недавно образованныя съ водой, переполненной на поверхности кашеобразной массой ледяныхъ кристалловъ. Обращаетъ вниманіе длина и правильность этихъ трещинъ, иногда тянущихся почти по прямой линіи на цѣлыя мили. Появленіе ихъ нельзя связать съ движеніемъ частей ледяного покрова при концѣ періода его образованія, такъ какъ трещины эти появляются въ любомъ мѣсяцѣ зимы. Мнѣ приходилось наблюдать ихъ появленіе при значительныхъ колебаніяхъ уровня, отмѣчаемыхъ на приливомѣрѣ при крѣпкихъ вѣтрахъ съ моря, особенно во время сизигій. Значеніе этихъ трещинъ, нарушающихъ сплошность ледяного покрова, очень велико въ смыслѣ его разрушенія при таяніи и вскрытіи моря. Колебанія уровня и температуръ въ теченіе всей зимы уже подготовляютъ къ лѣту способность ледяного покрова придти въ движеніе и освободить на два мѣсяца замерзшія части моря, входящія въ границы развитого берегового припая.

Описанныя явленія приливныхъ трещинъ особенно рельефны вблизи низменныхъ береговъ Ново-Сибирскихъ острововъ: у береговъ земли Бунге, Ѳаддеевскаго и Ляховскихъ острововъ.

6) Трещины вблизи стамухъ и стоячихъ льдинъ. Явленія надъ подводными камнями.

Аналогичныя явленія, которыя наблюдаются вблизи береговъ, можно видѣть и въ нѣкоторомъ удаленіи отъ нихъ, вблизи опирающихся на дно стамухъ и мощныхъ многолѣтнихъ обломковъ набивного льда, сидящихъ иногда на мели на нѣсколькихъ саженяхъ глубины. Они всегда бываютъ окружены круговой приливной трещиной, обыкновенно только одной; нерѣдко въ пространствѣ, ограниченномъ этой трещиной, располагаются радіальныя трещины, не распространяющіяся за круговую. Иногда можно видѣть изгибаніе ледяного покрова около стамухи съ образованіемъ углубленія или, наоборотъ, выпучиванія и распространеніе воды поверхъ льда. Послѣднее явленіе чаще зависитъ отъ погруженія поверхности льда подъ уровень моря подъ давленіемъ массъ снѣга, образующихъ огромные сугробы около стамухъ.

При каменистомъ днѣ, гдѣ имѣются подводные камни, нерѣдко осыхающіе въ малую воду, можно наблюдать довольно оригинальныя явленія, находящіяся въ связи съ движеніями ледяного покрова при колебаніяхъ уровня моря. Надъ подводными камнями, имѣющими углубленіе до трехъ метровъ въ полную воду (наибольшая толщина льда + колебаніе уровня моря, принимаемое въ 1 метръ), ледяной покровъ при своемъ развитіи встрѣчаетъ препятствіе во время отлива въ своихъ вертикальныхъ перемѣщеніяхъ.

Первоначально благодаря пластичности льда надъ камнемъ во время отлива ледяной покровъ выпучивается въ видѣ очень отлогаго купола, а при постепенномъ наростаніи или утолщеніи даетъ трещины, радіально расходящіяся отъ вершины камня во всѣ стороны. Число ихъ можетъ быть различно и доходитъ до пяти, шести или семи. При дальнѣйшемъ ростѣ льда образуется круговая трещина, опредѣляющая мѣсто приложенія натяженій въ ледяномъ покровѣ и охватывающая концы радіальныхъ. Круговая трещина обыкновенно плотно сдвинута въ верхней части и расширена внизу, радіальныя же наоборотъ расширены вверху и съужены въ нижнихъ частяхъ. Съ увеличе-



Кратерообразныя возвышенія на ледяномъ покровѣ рейда «Заря» вблизи мѣста 1-й зимовки экспедиціи въ 1900 г.

ніемъ мощности льда наклонъ выпученныхъ вверхъ плитъ будетъ все увеличиваться, и могутъ быть случаи, когда глыбы льда примутъ положеніе наклона къ горизонту больше 45°. Смерзаніе наклонныхъ плитъ благодаря водѣ, попадающей въ трещины между ними, придаетъ очень устойчивую форму этому образованію, получающему видъ ледяного кратера, нерѣдко имѣющаго высоту до 6—7 футъ надъ уровнемъ гладкаго льда, при діаметрѣ до 15—20 футъ. По наблюденіямъ, одна изъ глыбъ, образующихъ кратеръ, имѣетъ большую высоту и часто снабжена расширеніемъ наверху, представляющимъ ту часть ледяного покрова, которая приходилась непосредственно противъ вершины подводнаго камня. Это явленіе особенно развивается въ концѣ октября и ноября мѣсяцевъ, но можетъ имѣть мѣсто и въ теченіе всей зимы.

Кромѣ постоянныхъ колебаній уровня моря при приливѣ и отливѣ, особенно способствуетъ развитію этого явленія значительное отрицательное движеніе морского уровня вблизи береговъ, связанное, быть можетъ, съ пересыханіемъ источниковъ и водоемовъ прѣсной воды съ наступленіемъ сильныхъ морозовъ. Перемѣной уровня моря независимо отъ прилива можно объяснить образованіе такихъ ледяныхъ кратеровъ надъ камнями, не покрывающимися водой въ полную воду; мнѣ приходилось наблюдать кратерообразныя возвышенія, изъ отдѣленныхъ радіальными трещинами глыбъ льда, толщиной 50—60 сант., причемъ по срединѣ наклонныхъ плитъ льда можно было видѣть камень, не покрывающійся водой во время прилива. Ясно, что для образованія такого явленія недостаточно одного отлива, а необходимо болѣе продолжительное измѣненіе уровня моря на величину не меньшую толщины льда.

Къ веснѣ, благодаря образованію сугробовъ снѣга, эти возвышенія не такъ обращаютъ на себя вниманіе, но несомнѣнно, что образованіе ихъ можетъ происходить въ теченіе всего періода роста льда.

Описанныя кратерообразныя возвышенія весьма обыкновенны у каменистыхъ береговъ Харитона Лаптева. А. Бируля и я наблюдали ихъ, главнымъ образомъ, въ проливѣ Фрамъ около каменистаго берега полуострова Еремѣева, на рейдѣ Заря, въ Таймырскомъ проливѣ. Я наблюдалъ подобныя же явленія на западномъ берегѣ острова Бѣльковскаго. На низменныхъ и отлогихъ берегахъ земли Бунге я видѣлъ аналогичное явленіе, происходящее надъ древесными стволами плавника, намокшими отъ долговременнаго пребыванія въ водѣ, и потому затонувшими. Ледъ при описанныхъ условіяхъ надъ такимъ стволомъ даетъ продольную трещину по длинѣ ствола, а при концахъ образуются двѣ короткія трещины, расходящіяся подъ углами къ направленію первой около 45°. Толщина льда въ этомъ случаѣ была сравнительно очень невелика и не превышала 10—12 стм.

ГЛАВА VII.

Ледяной покровъ во время зимы.

Послѣ окончанія движеній въ новообразованномъ ледяномъ покровѣ съ половины декабря до начала таянія измѣненія, происходящія въ немъ, сводятся главнымъ образомъ къ увеличенію толщины и нѣкоторымъ явленіямъ, зависящимъ отъ температурныхъ условій.

Описанныя въ главѣ первой явленія образованія льда изъ морской воды имѣютъ мѣсто въ теченіе всего періода отрицательныхъ температуръ, приблизительно, до конца мая.

Въ первые мѣсяцы зимы, когда образованіе льда идетъ быстрѣе благодаря небольшой мощности ледяного покрова и связанной съ ней большей легкости передачи холода подледнымъ слоямъ воды, подъ нижней поверхностью ледяного покрова всегда расположенъ болѣе или менѣе толстый слой ледяной каши изъ кристалловъ воды, на счетъ которыхъ происходитъ непрерывное утолщеніе его. Такъ какъ температуры льда въ вертикальномъ распредѣленіи своемъ на его толщинѣ измѣняются между температурой верхней поверхности, близкой къ температурѣ воздуха (если она не имѣетъ снѣжнаго покрова, то можетъ доходить до —50° и ниже) и температурой, близкой къ абсолютному минимуму морской воды, меньшей —2°, которую имѣетъ нижняя поверхность, то на извѣстной глубинѣ въ массѣ льда можно всегда найти температуру ниже кріогидратной температуры морского льда или встрѣтить ледъ, содержащій жидкіе концентрированные соляные растворы. Съ этой глубины ледъ дѣлается пластичнымъ и вязкимъ, что легко чувствуется при работѣ кайлой или ломомъ; съ приближеніемъ къ нижней поверхности онъ становится все болѣе и болѣе влажнымъ, пока въ разстояніи 10—15 стм. отъ нижней поверхности ледъ, принимающій грубое кристаллическое сложеніе, не начнетъ фильтровать морскую воду, производящую давленіе снизу, отвѣчающее высотѣ столба воды, равному углубленію льда.

Строеніе льда во время зимы можно представить себѣ слѣдующимъ образомъ: слои льда, съ температурами ниже кріогидратныхъ, являются твердыми и хрупкими съ наиболѣе развитыми этими свойствами у верхней поверхности, нижніе же слои, съ температурами выше кріогидратныхъ, мягки и пластичны, при чемъ наибольшая пластичность будетъ отвѣчать самому нижнему слою, имѣющему ясно выраженное кристаллическое строеніе. Это кристаллическое сложеніе представляется довольно различнымъ въ зависимости отъ температуры, при которой происходитъ наростаніе льда; чѣмъ послѣдняя ниже, тѣмъ выдѣляющіеся изъ морской воды кристаллы мельче, и строеніе образующагося льда по виду приближается къ аморфному. Нижняя поверхность льда, особенно при его значительной мощности, всегда является шероховатой.

Относительно замерзанія морской воды при низкихъ зимнихъ температурахъ можно сказать, что точныхъ наблюденій, вообще, не производилось, о чемъ я уже упоминалъ выше. Есть основаніе думать, что ледъ, образующійся при низкихъ температурахъ, содержитъ болѣе солей, благодаря быстрымъ процессамъ распаденія растворовъ, при которыхъ затрудняется выдѣленіе солей изъ массы образующихся кристалловъ воды путемъ диффузіи; болѣе концентрированные соляные растворы имѣютъ больше случаевъ механически задерживаться среди выдѣляющихся кристалловъ льда, и въ результатѣ получится ледъ съ большимъ содержаніемъ солей. Это обстоятельство подтверждается явленіями разсола и ледяныхъ цвѣтовъ, которые наблюдаются особенно рельефно на поверхности льда полыней и трещинъ, замерзшихъ при низкихъ зимнихъ температурахъ, когда большая часть ледяного покрова уже сформировалась.

Образованіе различныхъ частей ледяного покрова при различныхъ температурахъ обусловливаетъ крайнюю неоднородность льда въ смыслѣ его состава. По крайней мѣрѣ въ первую половину зимы, когда, благодаря меньшей мощности льда, температурныя условія могутъ варьировать въ значительныхъ предѣлахъ въ его массѣ, образующійся ледъ содержитъ въ себѣ болѣе солей, при болѣе неравномѣрномъ ихъ распредѣленіи. Слои льда, образующіеся къ концу періода замерзанія, при меньшей амплитудѣ температурныхъ колебаній у нижней поверхности, должны быть болѣе однородны при меньшемъ вообще количествѣ содержимыхъ солей[1]).

Въ главѣ о снѣжномъ покровѣ я обращалъ вниманіе на неравномѣрное распредѣленіе этого покрова на поверхности льда. Вліяніе снѣжнаго покрова имѣетъ очень важное значеніе въ ростѣ льда, благодаря плохимъ теплопроводнымъ качествамъ снѣга. Являясь изоляторомъ и задерживая передачу холода, препятствуя лучеиспусканію, особенно сильному во время полярной ночи, понижающему температуру на поверхности снѣга или льда на 4—5° ниже температуры воздуха, снѣжный покровъ усложняетъ распредѣленіе температуръ въ толщѣ льда тѣмъ болѣе, что въ отношеніи своихъ свойствъ является величиной перемѣнной. Неравномѣрность распредѣленія снѣжнаго покрова вызываетъ крайне неправильное распредѣленіе температуръ въ массѣ ледяного покрова въ горизонтальномъ направленіи, обусловливая различную толщину льда въ мѣстахъ, расположенныхъ другъ отъ друга очень недалеко.

Итакъ крайняя неоднородность структуры льда, положеніе ледяного покрова между температурами, амплитуда которыхъ доходитъ до 50° и болѣе, неравномѣрность и измѣненіе распредѣленія на немъ снѣжнаго покрова обусловливаютъ въ массѣ льда при колебаніяхъ температуръ воздуха развитіе разнообразныхъ натяженій отъ сжатія и расширенія разнородныхъ частей. Результатомъ этихъ напряженій является образованіе всевозможныхъ трещинъ, начиная отъ сквозныхъ, отдѣляющихъ цѣлыя площади ледяного покрова другъ отъ друга, до мельчайшихъ волосныхъ, покрывающихъ его верхнюю поверхность. Твердость и хрупкость верхнихъ слоевъ льда способствуетъ развитію трещиноватости именно въ этихъ слояхъ, которая, продолжаясь въ теченіе всего холоднаго времени, покрываетъ къ веснѣ всю поверхность льда сѣтью трещинъ. Трещиноватость льда имѣетъ огромное значеніе при началѣ таянія, облегчая снѣжной талой водѣ доступъ внутрь льда, гдѣ она въ первое время замерзаетъ, расширяя трещины и способствуя этимъ дальнѣйшему разрушенію ледяного покрова.

Ледяной покровъ въ теченіе всего холоднаго времени года подвергается въ верхнемъ своемъ слоѣ колебаніямъ температуръ, суточная амплитуда которыхъ нерѣдко достигаетъ 15—20°. Измѣненіе объема льда при этомъ должно имѣть большое значеніе при образованіи сквозныхъ трещинъ. По Nordenskiold'у охлажденіе льда отъ 0° до —15° должно

---

1) Nordenskiold на основаніи своихъ наблюденій надъ образованіемъ льда приходитъ къ заключенію, что наибольшая соленость льда находится въ верхнихъ его слояхъ. A. Nordenskiold. Vega etc. B. II, p. 308.

вызвать въ немъ сжатіе въ 176 стм. на длину 1000 метровъ или послужить образованію соотвѣтствующей трещины. По замерзаніи этой трещины и нагрѣваніи льда на 5°, послѣдній долженъ будетъ расшириться на величину 115 стм. на 1000 метровъ длины и, по мнѣнію Nordenskiold'а, можетъ образоваться взломъ и нагроможденіе[1]).

Весьма возможно, что нѣкоторыя трещины въ концѣ періода сформированія ледяного покрова неподвижнаго берегового припая, которыя я встрѣчалъ на переходахъ въ концѣ ноября и началѣ декабря, обязаны своимъ возникновеніемъ измѣненію объема льда, зависящему отъ температуры. Въ теченіе полярной зимы съ декабря по май я почти не встрѣчалъ въ ледяномъ покровѣ сквозныхъ трещинъ, которыя требовали бы этого объясненія. Сквозныя трещины въ ледяномъ покровѣ вообще встрѣчаются довольно рѣдко, въ большинствѣ случаевъ образуются трещины только въ верхнихъ твердыхъ слояхъ льда. Образованіе сквозной трещины отъ температурныхъ измѣненій я ни разу не наблюдалъ in situ, и я полагаю, что большинство видѣнныхъ мною трещинъ въ ноябрѣ и декабрѣ мѣсяцѣ обязаны небольшимъ движеніямъ ледяного покрова отъ теченій и вѣтра. Мнѣніе это я основываю на очень частыхъ явленіяхъ сдвига, хотя, быть можетъ, и послѣдній до извѣстной степени объясняется неравномѣрнымъ расширеніемъ и сжатіемъ ледяныхъ полей. Что же касается до мнѣнія Nordenskiold'а, что расширеніе льда послѣ замерзанія трещинъ сжатія можетъ вызвать явленія взлома, то послѣдній, вѣроятно, допустимъ только для тонкаго льда не успѣвшей еще промерзнуть трещины. Для мощнаго льда расширеніе благодаря его пластичности, сохраняемой имъ въ теченіе всей зимы, никогда не вызоветъ взлома, а выразится только въ изгибѣ или незамѣтномъ выпучиваніи льда, которое очень трудно наблюдать ввиду ничтожности размѣровъ этого расширенія.

Наблюденія надъ ростомъ льда во время зимы.

На зимовкахъ Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. и 1901—1902 гг. производились наблюденія надъ толщиной ледяного покрова съ первыхъ дней образованія до вскрытія его. Для этихъ наблюденій вблизи судна (въ разстояніи отъ него 20—50 саженъ) ледяной покровъ очищался отъ снѣга, прорубался и рейкой, раздѣленной на сантиметры, опредѣлялась его толщина. Въ первый мѣсяцъ для опредѣленія толщины льда дѣлалась каждый разъ новая прорубь, но съ утолщеніемъ покрова, особенно къ концу зимы, каждый разъ прорубать $1\frac{1}{2}$-метровую толщу льда было бы неудобно и наблюденія, иногда въ теченіе $1-1\frac{1}{2}$ мѣсяца, дѣлались въ одной и той же проруби. Послѣдняя послѣ измѣренія забрасывалась снѣгомъ, чтобы задержать образованіе на ней къ слѣдующему наблюденію толстаго льда, затрудняющаго прорубаніе. Каждый разъ при перемѣнѣ проруби на новую получалась значительная разница между ожидаемой мощностью льда и той, которая измѣрялась. Наблюденія показали большое разнообразіе въ толщинѣ ледяного покрова въ мѣстахъ, близко расположенныхъ другъ къ другу. Причина этого, вѣроятно, заключается въ

1) Dr. S. Günther. Handbuch der Geophysik, op. cit. B. II, S. 549.

неравномѣрности толщины снѣжнаго покрова, который распредѣлялся крайне неправильно: на ряду съ мѣстами, покрытыми глубокими сугробами, можно было встрѣтить площади, совершенно обнаженныя отъ снѣга, и къ концу зимы мощность льда въ такихъ мѣстахъ расходилась до 30 и даже 40 стм. Вблизи судна, гдѣ производились измѣренія, снѣжный покровъ былъ болѣе развитъ, чѣмъ вдали отъ него на ровной поверхности рейда, и потому я считаю приводимыя наблюденія отвѣчающими скорѣе минимальному росту льда, который имѣетъ мѣсто въ тѣхъ широтахъ.

Измѣренія толщины новообразованнаго ледяного покрова въ 1900—1901 гг. на рейдѣ Заря вблизи Таймырскаго пролива.

Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.
X	2	2.0	X	17	25.5	XII	4	84.0
	3	3.5—4		18	26.5		8	86.0
	4	3.5—4		26	30.0		12	86.5
	5	9.0	XI	6	58.0		17	89.0
	6	10.5		7	61.0	I	2	110.0
	7	13.5		8	62.0		8	116.0
	8	15.5		9	65.0		16	118.0
	9	16.0		10	66.5		23	120.0
	10	18.0		11	67.0		30	124.0
	11	19.0		15	69.0	II	5	130.0
	12	20.0		17	72.0		17	133.0
	13	21.0		20	77.0		25	138.0
	14	21.5		24	78.0	IV	4	173.0
	15	22.0		27	79.0		30	180.0
	16	23.0		29	80.0	V	14	182.0

Наблюденія на рейдѣ Заря въ теченіе всей зимы довольно хорошо согласовались между собою, показывая, что ледяной покровъ въ мѣстѣ измѣреній былъ довольно однообразенъ. Я полагаю, что этому главнымъ образомъ способствовала мѣстная равномѣрность распредѣленія снѣжнаго покрова. Дѣлая новыя проруби для измѣренія толщины льда въ сторонѣ отъ мѣста зимовки судна, я получалъ замѣтную разницу между толщиной льда въ этой проруби сравнительно съ той, которая находилась вблизи судна, поэтому я не принималъ во вниманіе эти цифры и руководствовался наблюденіями, произведенными приблизительно въ одномъ мѣстѣ. Принимая максимальную толщину льда въ 182 стм. и считая весь періодъ времени роста льда съ 3 X по 14 V въ 223 дня, получится среднее суточное увеличеніе толщины льда въ 0.816 стм.

Слѣдующая таблица даетъ приближенное представленіе о среднихъ суточныхъ увеличеніяхъ толщины льда въ различные мѣсяцы холоднаго періода времени.

	Мѣсяцы 1900—1901 г.	Среднія суточныя роста льда.	Наибольшія суточныя роста льда.	Наименьшія суточныя роста льда.
		стм.	стм.	стм.
	X	1.14	3.00	0.44
Снѣжный покровъ отъ 25 до 35 стм.	XI	0.96	3.00	0.25
	XII	0.86	1.31	0.13
	I	0.50	1.00	0.25
Снѣжный покровъ отъ 35 до 50 стм.	II	0.52	0.86	0.25
	III	0.86	—	—
	IV	0.27	—	—
	V	0.13	—	—

Наблюденія показали три промежутка быстраго утолщенія льда: 1) въ концѣ октября и началѣ ноября, 2) во второй половинѣ декабря и 3) въ мартѣ, отдѣленные промежутками болѣе замедленнаго наростанія льда.

Измѣренія толщины новообразованнаго ледяного покрова 1901—1902 гг. въ лагунѣ Нерпалахъ на островѣ Котельномъ.

Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Толщина льда въ сантиметрахъ.
IX	26	5.0	XI	5	47.0	II	1	126.0
	28	8.0		9	49.0		8	138.0 2)
X	1	11.0		12	49.5		17	144.0
	2	12.0		18	51.0		25	145.0
	3	13.5		20	53.0	III	8	155.0 3)
	4	15.0		23	55.0		17	160.0
	5	16.5		27	56.5		24	162.0
	7	22.5	XII	4	63.0		31	164.0
	9	23.0		8	67.0	IV	9	167.0
	11	25.5		10	69.0		15	168.0
	14	28.5		17	72.0		28	173.0
	18	33.0		24	79.0	V	6	177.0
	20	34.0	I	8	85.0		15	178.0
	22	35.5		16	88.0		28	180.0?
	24	37.0		21	90.0—120.0 1)			

1) Въ проруби у праваго борта 90 стм., за кормой судна 120 стм.

2) За кормой судна въ новой проруби.

3) За кормой судна въ новой проруби.

Наблюденія въ лагунѣ Нерпалахъ показали значительныя измѣненія въ толщинѣ ледяного покрова на очень небольшой площади въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. До января я не замѣчалъ особенныхъ различій въ толщинѣ льда при прорубаніи ледяного покрова, хотя, сравнительно съ измѣреніями предшествовавшей зимы на рейдѣ Заря, цифры мощности льда были значительно меньше. Въ 1902 г. I 21 я, измѣривъ толщину льда недалеко отъ праваго борта судна въ 90 стм., сдѣлалъ прорубь въ пятидесяти шагахъ за кормой и измѣрилъ въ ней ледъ въ 120 стм. толщины, что давало разницу въ 30 стм. на разстояніи около 40 саженъ. Толщина снѣжнаго покрова въ первомъ мѣстѣ доходила до одного метра, при чемъ послѣдній образовалъ большіе сугробы, подъ тяжестью которыхъ 18 XI 1901 г. на поверхность льда выступила вода слоемъ въ 4 стм. Сравнивая мощность льда за кормой судна съ соотвѣтствующимъ наблюденіемъ 23 I 1901 г. видно, что толщина льда была одинакова и равна 120 стм., что же касается до толщины въ 90 стм., то она обусловливалась мѣстнымъ образованіемъ большихъ сугробовъ.

Въ мѣстѣ наблюденій за кормой судна снѣжный покровъ имѣлъ толщину отъ 25 до 50 стм., т.-е. приблизительно былъ такой же, какъ и на мѣстѣ наблюденій на рейдѣ Заря въ 1900—1901 гг. 24 III 1902 г. толщина льда за кормой была 162 стм., въ то же время у лѣваго борта судна я измѣрилъ ледъ въ 173 стм.; въ послѣднемъ мѣстѣ снѣжный покровъ былъ гораздо толще, и большая мощность льда представлялась невѣроятной. Дѣйствительно, при ближайшемъ изслѣдованіи оказалось, что верхніе слои льда толщиной 10—20 стм. состояли изъ оледенѣлаго снѣга, пропитаннаго морской водой, выступившей на ледъ, который опустился подъ тяжестью большихъ сугробовъ.

Наибольшая толщина льда, измѣренная въ мѣстѣ наблюденій въ лагунѣ Нерпалахъ 15 V 1902 г. была равна 178 стм. Въ мое отсутствіе лейтенантъ Матисенъ 28 V опредѣлилъ толщину льда 180 стм., но я считаю эту цифру случайной, такъ какъ послѣ 15 V ледъ едва ли получилъ утолщеніе въ 2 стм. Принимая періодъ времени роста льда съ 26 IX 1901 г. до 15 V 1902 г. въ 231 сутки, средняя суточная роста льда при указанной мощности получится 0.771 стм.

Насколько варьируетъ толщина ледяного покрова на очень большихъ разстояніяхъ можетъ служить примѣромъ опредѣленіе толщины льда въ проливѣ между косами при входѣ въ лагуну Нерпалахъ, произведенное въ тотъ же день 15 V, когда за кормой судна былъ измѣренъ ледъ въ 178 стм.; въ проливѣ же толщина его была равна 215 стм. Ледъ этотъ имѣлъ углубленіе въ 199 стм., а надъ горизонтомъ воды возвышался на 16 стм., снѣжный покровъ въ этомъ мѣстѣ былъ всего въ 9 стм., а въ теченіе зимы тамъ почти не было снѣга, который постоянно сметался вѣтромъ. Этимъ обстоятельствомъ и объясняется приведенная мощность льда.

Среднія суточныя роста льда для отдѣльныхъ мѣсяцевъ приведены въ слѣдующей таблицѣ. Онѣ представляются очень низкими, ниже даже вышеприведенной средней величины, выведенной изъ наибольшей мощности льда въ мѣстѣ наблюденій.

	Мѣсяцы 1901–1902 гг.	Среднія суточныя роста льда.	Наибольшія суточныя роста льда.	Наименьшія суточныя роста льда.
		стм.	стм.	стм.
	X	1.13	3.00	0.50
	XI	0.43	1.00	0.17
Снѣжный покровъ около 1 метра.	XII	0.80	1.00	0.43
	I	0.38	?	?
Снѣжн. покровъ 25–35 стм.	II	0.41	?	?
	III	0.39	0.56	0.29
Снѣжный покровъ отъ 35 до 50 стм.	IV	0.32	0.38	0.17
	V	0.28	—	—

Принимая во вниманіе, что въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега снѣжный покровъ вообще меньше, чѣмъ вблизи береговъ, и распредѣленъ крайне неравномѣрно, можно принять для разсматриваемыхъ широтъ предѣльныя цифры для мощности ледяного покрова отъ 150 до 225 стм. при средней суточной роста льда отъ 0.65 до 1.00 стм.

ГЛАВА VIII.

Таяніе ледяного покрова.

1) Первые признаки таянія снѣга.

Первыя явленія таянія, которыя можно наблюдать въ описываемыхъ арктическихъ областяхъ Таймыра и Ново-Сибирскихъ острововъ, появляются еще тогда, когда температура воздуха вообще не подымается выше 0°, а временами падаетъ до — 30°, т.-е. въ апрѣлѣ. Увеличеніе высоты солнца увеличиваетъ суточную амплитуду температуры воздуха все болѣе и болѣе, и на тѣхъ мѣстахъ снѣжнаго покрова, гдѣ послѣдній не вполнѣ покрываетъ темныя, способныя поглощать тепловые лучи части тундры, скалъ, береговыхъ обрывовъ и проч., температура можетъ подняться настолько, что появится таяніе снѣга и льда. На снѣжномъ покровѣ моря вблизи береговъ прежде всего начинаетъ сказываться вліяніе инсоляціи со стороны берега, особенно тамъ, гдѣ поглощеніе тепловыхъ лучей увеличивается присутствіемъ рыхлыхъ береговыхъ отложеній, заносимыхъ на снѣжный покровъ моря съ берега.

Вліяніе нагрѣванія на снѣжномъ покровѣ тундры и прибрежныхъ районовъ моря первоначально выражается въ образованіи очень тонкой корки изъ поверхностныхъ снѣжинокъ, которыя какъ бы сплавляются въ плотную массу, получающую способность сильно отражать солнечные лучи. Снѣжная поверхность въ апрѣлѣ подъ лучами солнца принимаетъ ослѣпительный бѣлый цвѣтъ, сильно дѣйствующій на глаза и вызывающій острое воспаленіе соединительной оболочки глаза, извѣстное подъ названіемъ снѣжной слѣпоты,

въ предохраненіе отъ которой необходимо носить темные очки или консервы. Горизонтъ въ это время дѣлается неяснымъ, иногда наблюдается сильная рефракція и искаженіе отдаленныхъ предметовъ; если небо покрыто тонкимъ слоемъ верхнихъ облаковъ, то получается впечатлѣніе особаго свѣта, напоминающаго свѣтъ, отраженный полированной серебряной пластинкой; вся атмосфера какъ бы залита этимъ серебристымъ свѣтомъ, а поверхность тундры и особенно возвышенности и горы представляются точно серебряными. Мнѣ приходилось замѣчать, что этотъ серебристый оттѣнокъ свѣта при легкой пасмурности раздражаетъ глаза еще сильнѣе, чѣмъ при безоблачномъ небѣ. Тогда же можно наблюдать первыя явленія таянія снѣга и появленіе жидкихъ водяныхъ капель на отдѣльныхъ камняхъ и обрывахъ, обращенныхъ къ югу. На льдинахъ также можно замѣтить случайныя жидкія капли растаявшихъ концентрированныхъ растворовъ, включенныхъ въ массу новаго льда, и можно наблюдать мѣстами признаки оплавленія острыхъ краевъ льдинъ и округленіе ихъ. При этомъ температура воздуха обыкновенно даже въ самые теплые часы держится около — 10°, а по ночамъ падаетъ до — 30°; это пониженіе, обусловливаемое главнымъ образомъ лучеиспусканіемъ въ ясныя тихія ночи, сопровождается появленіемъ въ атмосферѣ ледяныхъ иглъ, развитіемъ круговъ и столбовъ около незаходящаго съ конца апрѣля солнца.

Увеличеніе суточной амплитуды температуры способствуетъ также развитію трещиноватости въ верхнихъ слояхъ льда и вызываетъ крайне неправильное вертикальное распредѣленіе температуры въ толщѣ ледяного покрова, имѣющаго около 2^m толщины.

По мѣрѣ увеличенія высоты солнца указанныя явленія все болѣе и болѣе распространяются, и на тундрѣ на вершинахъ холмовъ, почти обнаженныхъ вѣтрами отъ снѣга, появляются проталины; на обрывахъ, обращенныхъ къ югу, можно замѣтить ледяные сталактиты; на грязныхъ землистыхъ пространствахъ снѣга, покрытыхъ береговыми наносами, образуются корки тонкаго льда, а въ наиболѣе теплые часы дня поверхность такого снѣга нагрѣвается до температуры таянія. Въ отдаленіи отъ береговъ въ открытомъ морѣ эти явленія гораздо слабѣе и могутъ даже совсѣмъ отсутствовать. Снѣгъ, выпадающій въ разсматриваемый періодъ времени, отличается отъ выпадающаго осенью и зимой болѣе крупными снѣжинками и не такъ плотно убивается вѣтрами, какъ снѣгъ холодныхъ мѣсяцевъ года.

Съ мая образующійся въ трещинахъ, въ полыньяхъ близъ окраины припая новый ледъ уже не замерзаетъ и остается до начала таянія покрытымъ жидкимъ разсоломъ и вообще влажнымъ отъ концентрированныхъ соляныхъ растворовъ, не могущихъ перейти въ твердое состояніе.

Подобно тому какъ замерзаніе моря начинаетъ распространяться отъ береговъ осенью, такъ и таяніе его ледяного покрова получаетъ начало отъ береговой линіи, распространяясь постепенно далѣе въ открытое море.

Въ концѣ мая внезапно температура воздуха подымается днемъ выше 0°, и немедленно наступаетъ энергичное таяніе снѣга.

2) Образованіе забереговъ и появленіе прѣсной воды у береговъ и устьевъ рѣчекъ.

Въ нѣсколько часовъ образуются небольшіе ручейки, прокладывающіе сначала себѣ дорогу подъ болѣе толстыми частями снѣжнаго покрова, пропитывая его водой, особенно въ мѣстахъ надъ руслами тундреныхъ ручьевъ и рѣчекъ. На снѣгѣ, расположенномъ подъ береговыми обрывами, благодаря инсоляціи, таяніе усиливается настолько, что подъ рыхлымъ влажнымъ снѣгомъ собирается снѣжная вода, быстро дѣйствующая на сложную по составу массу морского льда.



Устье рѣчки на SO-мъ берегу острова Бѣльковскій въ началѣ іюля 1902 г.

Эти первичныя явленія и даютъ начало развитію такъ называемыхъ водяныхъ забереговъ, которые черезъ нѣсколько дней послѣ начала таянія образуютъ полосу снѣжной воды у береговой черты на промерзшей обыкновенно до дна ледяной поверхности. Явленіе это развивается въ различной степени въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Наибольшее примѣненіе оно имѣетъ первоначально подъ берегами, обращенными къ югу, и особенно тамъ, гдѣ снѣгъ прикрытъ слоемъ береговыхъ наносовъ. Въ то время, когда въ однихъ мѣстахъ забереги представляютъ серьезное препятствіе для передвиженія вдоль берега, въ другихъ они могутъ еще совершенно отсутствовать. Съ дальнѣйшимъ повышеніемъ температуры начинаютъ вскрываться тундреныя рѣчки, вскрытіе которыхъ существенно отличается отъ того, что называется вскрытіемъ рѣки.



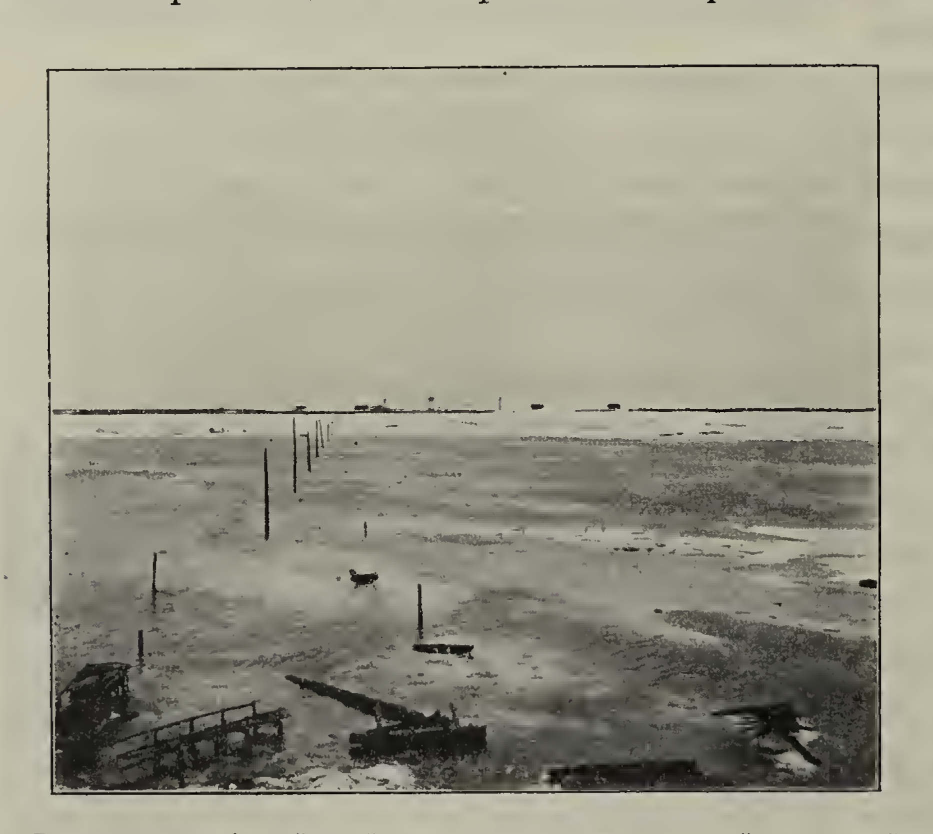
Лѣтніе забереги у Сѣверо-Восточнаго мыса Нерпичьей Губы (островъ Котельный) въ іюнѣ 1902 г.

Тундреныя рѣчки ко времени замерзанія обыкновенно пересыхаютъ и затѣмъ промерзаютъ до дна, за исключеніемъ особенно глубокихъ водоемовъ, съ глубинами, превосходящими мощность прѣсноводнаго льда, образующагося въ теченіе зимы,

опредѣляемую по Миддендорфу въ $2\frac{1}{2}^m$ (8 футъ). Какъ примѣръ, можно привести изолированные съ осени непромерзающіе водоемы рѣки Балыктаха на островѣ Котельномъ. Скопленіе въ руслахъ рѣчекъ прѣсной воды, стекающей съ окрестной тундры, вызываетъ переполненіе этого русла водою и, наконецъ, прорывъ ея черезъ снѣжныя массы, заносящія зимой устья такихъ рѣчекъ, въ море. Прорвавшаяся снѣжная вода разливается въ видѣ небольшого озера по ледяной поверхности моря, и если оно промерзло до дна, что обыкновенно и имѣетъ мѣсто въ устьяхъ рѣчекъ, то образуется на льдѣ болѣе или менѣе обширный водоемъ, обыкновенно сообщающійся съ полосой воды подъ берегами. Но даже если море достаточно глубоко подъ берегомъ, и явленія промерзанія до дна отсутствуютъ, то прѣсная вода разлившейся рѣчки, достигнувъ открытыхъ приливныхъ трещинъ и войдя въ соприкосновеніе съ охлажденной до — 1°, —1°,8 морской водой, немедленно замерзаетъ, лишая себя возможности стекать подъ ледъ.

3) Распространеніе снѣжной воды на ледяной поверхности.

Тѣмъ временемъ и далѣе отъ береговъ снѣгъ начинаетъ таять, и снѣжная вода собирается сначала подъ снѣжнымъ покровомъ, пропитываетъ его и образуетъ массу снѣжной каши; при дальнѣйшемъ таяніи этой каши образующаяся вода собирается въ болѣе или менѣе обширные водоемы. Проникая по трещинамъ въ глубину ледяного покрова, вода, встрѣчая слои льда съ отрицательными температурами, замерзаетъ и расширяетъ эти трещины. Что же касается до сквозныхъ трещинъ, то происходящая отъ таянія вода сама образуетъ препятствіе для своего стока подъ ледъ: встрѣчаясь въ сквозныхъ трещинахъ съ соленой морской водой, имѣющей температуру абсолютнаго минимума (отъ — 1° до — 1°,8), прѣсная снѣжная вода замерзаетъ и закрываетъ прѣсноводнымъ льдомъ трещины, дѣлая дальнѣйшій стокъ крайне затруднительнымъ. Своимъ расширеніемъ при замерзаніи снѣжная вода не только расширяетъ трещины, но даже образуетъ новыя, которыя тѣмъ не менѣе въ первое время таянія остаются замерзшими.



Распространеніе снѣжной воды на ледяномъ покровѣ въ лагунѣ Нерпалахъ (о-въ Котельный) въ іюнѣ 1902 г.

Такимъ образомъ, первоначальное таяніе снѣга на ледяномъ покровѣ вызываетъ, благодаря затрудненному стоку, появленіе массъ прѣсной воды на льдѣ, которыя образовываютъ и быстро углубляютъ обширные водоемы, разъѣдая и растворяя солоноватый мор-

ской ледъ. Собираніе массъ прѣсной воды на льдѣ продолжается нѣсколько дней, при чемъ толщина слоя воды въ отдѣльныхъ мѣстахъ доходитъ до 2-хъ и даже 3-хъ футъ.

Издали, особенно съ вершины горы, получается картина какъ бы вскрывшагося моря: надъ покрытой рябью и небольшимъ волненіемъ водной поверхностью возвышаются въ видѣ островковъ только торосы, стамухи и глыбы стараго высоко выдающагося льда.

Наконецъ, температура льда повышается настолько, что прѣсная вода уже не замерзаетъ въ трещинахъ, образовавшійся въ первое время прѣсноводный ледъ разрушается, и собравшаяся на ледяномъ покровѣ масса снѣжной воды начинаетъ стекать подъ ледъ. 4) Стокъ снѣжной воды подъ ледъ. Образуется цѣлая система ручьевъ и потоковъ, соединяющихъ отдѣльные водоемы, по которымъ снѣжная вода устремляется въ сквозныя трещины, обтаивая и расширяя ихъ, какъ своей теплотой, такъ и механическимъ дѣйствіемъ. Эти потоки быстро продѣлываютъ глубокія извилистыя ледяныя ложа въ двухметровой толщѣ льда, съ округленными сѣченіями и подмытыми краями въ водѣ карнизовъ. Въ мѣстахъ, гдѣ стокъ особенно энергиченъ, изъ трещины размывается сточное отверстіе неправильной формы, иногда діаметромъ болѣе сажени, надъ которымъ образуется водоворотъ отъ стремительнаго движенія воды. Прилегающія къ такому мѣсту старыя зимнія трещины, съ первыхъ дней таянія образующія русла для стока воды, превращаются въ каналы, въ которые впадаетъ по сторонамъ масса ручьевъ и потоковъ. Эти каналы быстро расширяются въ верхнихъ частяхъ, образуя округленныя ложа съ подмытыми краями. Черезъ нѣсколько времени исчезаетъ образовавшійся въ трещинахъ прѣсноводный ледъ, и стокъ дѣлается болѣе равномѣрнымъ. Въ одинъ, два дня ледяная поверхность частью осыхаетъ и остается повсюду покрытой озерами и лужами, расположенными въ наиболѣе углубленныхъ частяхъ, образующихъ цѣлую сѣть извилистыхъ самой неопредѣленной формы водоемовъ, все болѣе и болѣе углубляющихся въ массу льда. Поверхность льда дѣлается крайне неровной, образуя множество болѣе или менѣе значительныхъ углубленій, протоковъ, каналовъ и частью пересохшихъ руслъ ледяныхъ ручьевъ съ характерными округленными формами, обусловливаемыми размываніемъ. Обнажившаяся отъ снѣжной воды

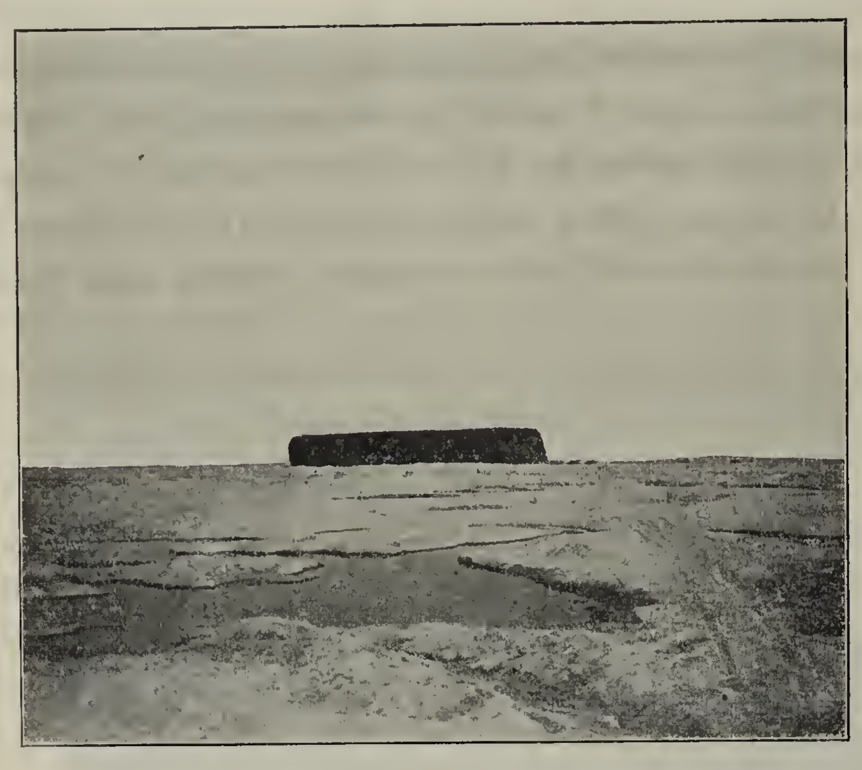


Видъ поверхности неподвижнаго ледяного покрова лагуны Нерпалахъ покрытой водой въ первыхъ числахъ іюня 1902 г. Начало стока надледной воды и осыханія льда.

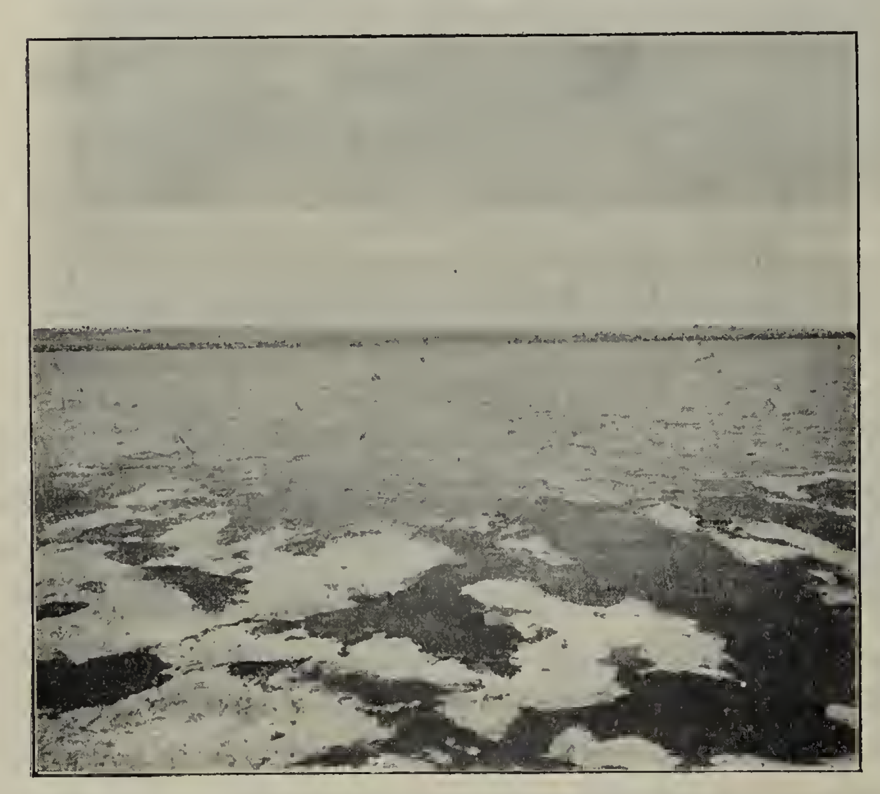
поверхность ледяного покрова далѣе уже разрушается исключительно подъ вліяніемъ температуры воздуха и время отъ времени выпадающими дождями.

5) Образованіе прѣснаго льда у нижней поверхности ледяного покрова. Утолщеніе ледяного покрова при началѣ таянія.

Прежде чѣмъ перейти къ дальнѣйшимъ явленіямъ таянія ледяного покрова я остановлюсь на фактѣ утолщенія льда при началѣ таянія и въ первое время стока снѣжной прѣсной воды подъ ледъ. Первый разъ это явленіе было замѣчено Nansen'омъ во время норвежской полярной экспедиціи на «Фрамѣ»[1]). Снѣжная вода, образующаяся при таяніи снѣга на ледяномъ покровѣ, имѣетъ температуру очень близкую къ 0° (+ 0°1 — + 0°2). Какъ я уже упоминалъ, это вода, стекая въ сквозныя трещины въ ледяномъ покровѣ, встрѣчается съ охлажденной до абсолютнаго минимума морской водой съ температурой въ верхнихъ слояхъ — 1°2, — 1°5. При соприкосновеніи съ охлажденной ниже своей точки замерзанія средой прѣсная вода замерзаетъ, заполняя трещины льдомъ грубаго кристаллическаго сложенія, образованіе котораго затрудняетъ стокъ снѣжной воды и служитъ причиной первоначальной аккумуляціи ея на ледяной поверхности. Увеличеніе массъ прѣсной воды растаиваетъ ледъ въ трещинахъ, и она начинаетъ стекать подъ ледяной покровъ, образуя верхній слой опрѣсненной и легкой воды. Распространяясь подо льдомъ, имѣющимъ въ нижнихъ слояхъ температуру ту же, что и морская вода (т.-е. близкую къ абсолютному минимуму послѣдней и во всякомъ случаѣ отрицательнаго значенія), и вступая въ соприкосновеніе съ



Водоемы на неподвижномъ ледяномъ покровѣ вблизи S-ой оконечности острова Бѣльковскій въ началѣ іюля 1902 г. На заднемъ планѣ островокъ Стрижева.



Видъ поверхности неподвижнаго ледяного покрова лагуны Нерпалахъ, покрытой водой въ первыхъ числахъ іюня 1902 г. Начало стока надледной воды и осыханія льда.

1) F. Nansen. «Farthest North». London 1897 г. Vol. I. Ch. VII. p. 280.

массой охлажденной ниже 0° морской воды, прѣсная вода замерзаетъ и выдѣляетъ кристаллы льда, которые смерзаются съ нижней поверхностью ледяного покрова, въ результатѣ чего является слой прѣсноводнаго льда до 10—15 стм. толщиной. Явленіе это было провѣрено въ лабораторіи Главной Палаты Мѣръ и Вѣсовъ, благодаря любезности профессора Егорова, и его помощника М. В. Иванова слѣдующимъ опытомъ.

Въ сосудъ, наполненный смѣсью снѣга и поваренной соли, имѣющей консистенцію снѣжной каши, съ температурой — 5°, — 6°, приливался пипеткой небольшой объемъ прѣсной воды, съ температурой около ± 0°, окрашенной фуксиномъ въ красный цвѣтъ. Прилитая вода немедленно замерзала въ видѣ мениска на поверхности охлажденной смѣси. Послѣ этого былъ взятъ кусокъ прѣснаго льда, около 5 стм. толщины, со сквознымъ отверстіемъ посрединѣ, который былъ погруженъ въ упомянутую смѣсь. Приливая черезъ отверстіе въ кускѣ льда окрашенную прѣсную воду, можно было наблюдать явленіе аналогичное съ тѣмъ, которое имѣстъ мѣсто въ первое время таянія снѣга на ледяномъ покровѣ Ледовитаго океана. Стекая подъ ледъ и соприкасаясь съ холодной массой, прѣсная вода образовывала кристаллическій ледяной слой, плотно соединенный съ нижней поверхностью куска опущеннаго въ смѣсь льда, воспроизводя буквально видъ и строеніе новаго ледяного образованія, утолщающаго при началѣ таянія ледяной покровъ.

Слой этого прѣсноводнаго льда, повидимому, очень неравномѣренъ, и я сомнѣваюсь, чтобы онъ распространялся подъ очень большими площадями ледяного покрова; онъ имѣетъ наибольшее развитіе около тѣхъ мѣстъ, гдѣ происходитъ стокъ снѣжной воды. Прѣсноводный ледъ имѣетъ очень ясное кристаллическое сложеніе изъ некрѣпко соединенныхъ крупныхъ кристалловъ; нижняя его поверхность очень неправильна и шероховата; обыкновенно подъ ней расположенъ слой ледяной каши изъ слабо соединенныхъ ледяныхъ кристалловъ. Мнѣ приходилось наблюдать и обратное расположеніе: подъ нижней поверхностью ледяного покрова находился слой ледяной каши, отдѣленной отъ морской воды тонкимъ слоемъ прѣснаго льда. Въ отдѣльныхъ мѣстахъ прѣсноводный ледъ держится сравнительно недолго, отъ 5 до 10 дней, но онъ можетъ быть наблюдаемъ до первой половины іюля, когда поверхностные слои морской воды настолько опрѣснятся и увеличатъ свою температуру, что это явленіе уже болѣе не повторяется.

6) Таяніе ледяного покрова.

Разсматривая явленія замерзанія льда, происходящія въ предѣлахъ отъ температуры замерзанія морской воды до температуры замерзанія кріогидратовъ, я обращалъ вниманіе на крайнюю сложность этого процесса. Таяніе льда можно разсматривать до извѣстной степени, какъ рядъ обратныхъ явленій, состоящихъ первоначально въ образованіи жидкихъ высоко концентрированныхъ растворовъ, постепенно все болѣе и болѣе разжижающихся по мѣрѣ увеличенія температуры льда, до начала плавленія чистыхъ ледяныхъ кристалловъ, составляющихъ основную массу морского льда. Какъ я говорилъ выше, еще въ

апрѣлѣ мѣсяцѣ днемъ при температурахъ — 15°, — 20° на солнцѣ на льдинахъ можно замѣтить капли сильно концентрированныхъ растворовъ[1]).

Съ образованіемъ жидкихъ включеній во льдѣ при достиженіи температуры льда, близкой къ кріогидратной (— 22°, — 25°), начинается, строго говоря, плавленіе льда, какъ твердой смѣси прѣсноводныхъ ледяныхъ кристалловъ и отвердѣвшихъ различной концентраціи растворовъ. При температурахъ, близкихъ къ 0°, ледъ представляется уже совершенно влажнымъ, а образующійся вновь не замерзаетъ окончательно, выдѣляя на поверхности болѣе или менѣе концентрированный разсолъ.

Образованіе прѣсной воды отъ таянія снѣга способствуетъ переходу въ растворъ солей, включенныхъ въ верхніе слои льда; находящіеся во льдѣ соляные растворы, разжижающіеся при температурахъ болѣе низкихъ 0°, конечно, быстрѣе плавятся и смѣшиваются съ прѣсной водой, чѣмъ основная масса льда, поэтому явленіе, которое обусловливается снѣжной водой на поверхности ледяного покрова, можно назвать «вымываніемъ соляныхъ включеній». Это вымываніе, въ связи съ крайне неправильнымъ распредѣленіемъ въ массѣ льда различныхъ соляныхъ растворовъ и смѣсей, происходитъ неравномѣрно, разъѣдая поверхность ледяного покрова, и образуетъ въ немъ тонкіе глубокіе каналы, способствующіе, какъ и трещины, ослабленію ледяного покрова, увеличенію поверхности таянія и скорѣйшему его разрушенію.

Таяніе обусловливаетъ опрѣсненіе льда, что особенно замѣтно на поверхности многолѣтнихъ льдинъ, испытавшихъ нѣсколько такихъ процессовъ. Поверхность ихъ совершенно опрѣсняется, и обширные водоемы на поляхъ стараго льда, если они не имѣютъ сообщенія съ моремъ, содержатъ прѣсную воду, годную для питья и питанія котловъ. При наступленіи морозовъ поверхность многолѣтняго льда немедленно отвердѣваетъ, и на старыхъ льдинахъ никогда не наблюдается явленіе разсола. Большинство солей въ поверхностныхъ слояхъ льда вымывается водой, образующейся при таяніи снѣга или во время дождя, но и дальнѣйшіе процессы таянія льда, состоящіе въ плавленіи массы прѣсныхъ ледяныхъ кристалловъ, также удаляютъ соляныя включенія, и послѣдующія явленія таянія на поверхности можно разсматривать, какъ плавленіе почти чистаго льда. Вблизи береговъ вымываніе солей изъ ледяного покрова усиливается прѣсной водой, выносимой рѣками, болѣе высокая температура которой особенно способствуетъ разрушенію льда, находящагося въ слоѣ прѣсной или сильно опрѣсненной воды, распространяющейся по поверхности болѣе холодной и соленой морской воды. Это опрѣсненіе верхнихъ слоевъ воды способствуетъ быстрому таянію покрова и со стороны нижней его поверхности; послѣ окончанія стока снѣжной воды, во второй половинѣ іюня, таяніе льда идетъ почти равномѣрно съ верхней и нижней поверхности.

Подобно тому, какъ во время замерзанія выдѣленіе скрытой теплоты какъ бы задер-

1) Въ отчетѣ капитана Sverdrup'а о плаваніи «Фрама» съ 14-го марта 1895 г. говорится, что 18-го апрѣля при температурѣ — 23° онъ замѣтилъ каплю воды, висѣвшую въ тѣни подъ выдающимся угломъ большой глыбы льда. Эта капля, по замѣчанію Sverdrup'а, была солона, какъ самый крѣпкій разсолъ. F. Nansen. «Farthest North». Vol. II. Report of captain Otto Sverdrup.

живаетъ образованіе ледяного покрова, повышая температуру, такъ при таяніи поглощеніе теплоты, переходящей въ скрытое состояніе, стремится понизить температуру среды, гдѣ происходятъ явленія таянія, и какъ бы уменьшаетъ ихъ развитіе; массы тающаго льда обусловливаютъ холодное полярное лѣто, несмотря на относительно высокое количество тепла, излучаемаго незаходящимъ солнцемъ; въ рѣдкія ясныя безоблачныя ночи въ теченіе іюня и іюля можно наблюдать ночные морозы и пониженіе температуры поверхности льда на нѣсколько градусовъ ниже 0°, благодаря лучеиспусканію; поверхность прѣсной воды немедленно покрывается новымъ тонкимъ льдомъ, который исчезаетъ съ увеличеніемъ высоты солнца; но при постоянныхъ туманахъ и облачномъ небѣ во время короткаго арктическаго лѣта лучеиспусканіе сильно задерживается, и таяніе продолжается какъ на поверхности, такъ и въ нижнихъ слояхъ ледяного покрова день и ночь. Эти случайные ночные морозы, въ сущности, не задерживаютъ таянія, т. к. образовавшійся на поверхности прѣсныхъ водоемовъ тонкій слой льда является какъ бы изоляторомъ, и подъ его покровомъ вода продолжаетъ расплавлять массу льда, позволяя допускать, что явленіе таянія льда происходитъ безостановочно въ теченіе всего лѣта, приблизительно до второй половины августа, когда дѣлаются нерѣдкими уже и дневные морозы, а падающій снѣгъ не всегда успѣваетъ стаять до наступленія постоянныхъ морозовъ въ сентябрѣ.

7) Выносъ и отложеніе на льду наносовъ въ устьяхъ рѣкъ.

Со вскрытіемъ тундреныхъ рѣчекъ прѣсная вода послѣднихъ, разливаясь, какъ я говорилъ выше, по поверхности льда, начинаетъ отлагать въ образовавшемся водоемѣ вынесенный ею съ тундры матеріалъ, состоящій изъ мелкихъ частицъ наносовъ, а также прибрежнаго песка и гальки. Послѣдній матеріалъ отлагается вблизи самаго устья, образуя удлиненную полосу гальки и песка на льдѣ съ замѣтной сортировкой; ближе къ берегу отлагаются кучи и полосы гальки, далѣе гравія и песка. Утрачивая опредѣленное теченіе въ образовавшемся озерѣ на льду, рѣчка начинаетъ отлагать болѣе или менѣе равномѣрнымъ слоемъ и тонкій тундреный наносъ въ видѣ ила. Рѣчная вода, разрушительно дѣйствуя на морской ледъ, быстро продѣлываетъ массу углубленій и каналовъ на его поверхности, которая, при начавшемся пониженіи уровня воды въ рѣчкѣ по мѣрѣ стаиванія снѣга и образованія стока подъ ледъ, осыхаетъ, при чемъ образуется близъ устья рѣчки площадь льда, покрытая наносами.

Тонкій илистый наносъ на льдѣ, сильно нагрѣваясь солнцемъ, вызываетъ быстрѣйшее разрушеніе и разъѣданіе ледяного покрова; толстые слои и кучи гальки и песка, наоборотъ, препятствуютъ таянію лежащаго подъ ними льда, который подъ ними образуетъ выступы на ледяной поверхности; послѣдніе, подмываясь водою по сторонамъ, образуютъ ледяные карнизы, постепенно обрушивающіеся подъ ихъ тяжестью. Вообще постороннія тѣла на поверхности льда, въ видѣ описанныхъ отложеній или растительныхъ тундреныхъ остатковъ, кусочковъ мха и лишайниковъ, выносимыхъ рѣчками или сдуваемыхъ вѣтрами на ледъ, дѣйствуютъ въ зависимости отъ своихъ массъ: небольшія тѣла, нагрѣваемыя солнцемъ, быстро протаиваютъ себѣ глубокія отверстія, углубляясь на нѣсколько футъ въ ледъ; большія же массы инородныхъ тѣлъ препятствуютъ таянію, являясь какъ бы изоля-

торами. Эти обстоятельства обусловливаютъ не только быстрое разрушеніе ледяного покрова вблизи береговъ, но и образованіе крайне неправильной его поверхности, которая дѣлается, особенно въ устьяхъ рѣчекъ, очень неровной, покрытой буграми съ галькой и пескомъ и изборожденной глубокими ямами (до 2 — 3 футъ), промоинами и сквозными стоками.

Вообще, благодаря описанному вліянію постороннихъ тѣлъ, прѣсной воды рѣчекъ и инсоляціи, прибрежная полоса ледяного покрова разрушается отъ таянія во время лѣта гораздо энергичнѣе частей, удаленныхъ отъ берега, въ открытомъ морѣ. Съ возвышеннаго мѣста можно видѣть, что прибрежная полоса льда уже въ первыя недѣли таянія рѣзко отличается своимъ болѣе темнымъ, нерѣдко грязноватымъ оттѣнкомъ отъ ледяного покрова открытаго моря, сохраняющаго чистый блѣдно-голубоватый, почти бѣлый цвѣтъ.

8) Донный ледъ. При промерзшемъ до дна морѣ, гдѣ промерзаніе на мелководьѣ имѣетъ мѣсто ниже ледяного слоя, послѣдній плотно смерзается съ подстилающей его галькой, пескомъ или иломъ, и таяніе льда происходитъ исключительно съ его верхней поверхности. По мѣрѣ стаиванія поверхности льда послѣдняя понижается подъ уровень моря, и около береговъ образуется явленіе доннаго льда, примерзшаго ко дну и потому не всплывающаго на поверхность воды. Пространство доннаго льда зависитъ отъ площади промерзшаго моря, а слѣдовательно, рельефа дна и ограничивается приливной трещиной, отдѣляющей плавучую часть льда отъ примерзшей ко дну. Съ развитіемъ забереговъ получается болѣе или менѣе широкая полоса воды съ ледянымъ дномъ между береговой линіей и окраиной плавучаго льда. Ширина ея, завися отъ мѣстныхъ условій, на берегахъ Лаптева и S-мъ берегѣ Котельнаго имѣетъ размѣры до 10—12 саженъ, чаще менѣе, чѣмъ болѣе этихъ цифръ. Но на крайне отмелыхъ прибрежныхъ банкахъ Ѳаддеевскаго острова, особенно на южныхъ берегахъ, и въ Благовѣщенскомъ проливѣ, у береговъ земли Бунге и Ляховскихъ острововъ забереги съ доннымъ льдомъ могутъ имѣть ширину до двухъ и болѣе миль, производя издали впечатлѣніе вскрывшагося моря. Съ утоньшеніемъ льда и прогрѣваніемъ его массы съ подстилающими слоями грунта, части доннаго льда нерѣдко отдѣляются отъ дна и всплываютъ на поверхность, увлекая съ собою песокъ, гальку и илъ, вмерзшіе въ ихъ толщу или нанесенные на поверхность льда ручьями и рѣчками, иногда въ значительныхъ количествахъ. На каменистыхъ берегахъ западнаго Таймыра всплывающія массы доннаго льда часто увлекаютъ со дна вмерзшіе валуны или обломки камней, упавшіе на ледъ съ береговыхъ обрывовъ и розсыпей.

Обращаетъ вниманіе явленіе всплыванія ледяныхъ массъ, покрытыхъ наносами въ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ, повидимому, основанія объяснять происхожденіе этихъ наносовъ выносами рѣчной воды, т. к. на поверхности послѣднихъ можно встрѣтить морскіе организмы, живущіе на днѣ. А. Бируля, наблюдавшій это явленіе на южномъ берегу Таймырскаго пролива въ іюлѣ 1901 г., допускаетъ возможность существованія доннаго льда, какъ многолѣтней формы, образовавшейся въ исключительно холодные годы и при низкомъ уровнѣ моря. Возникшій при такихъ условіяхъ донный ледъ можетъ оставаться нѣсколько лѣтъ

подъ рядъ, не смерзаясь съ образующимся надъ нимъ годовалымъ ледянымъ покровомъ, и нагружаться отложеніями, на которыхъ могутъ появиться и представители придонной мелководной фауны. Въ исключительно теплое лѣто части этого доннаго льда могутъ всплывать на поверхность, будучи покрыты настоящими морскими отложеніями.

Возможно, что донный ледъ можетъ образоваться и съ осени, благодаря лучеиспусканію со дна, хотя я сомнѣваюсь, чтобы это явленіе, наблюдаемое въ озерахъ и сибирскихъ рѣкахъ, могло получить значительное развитіе въ разсматриваемыхъ мѣстныхъ условіяхъ: быстрота образованія ледяного покрова при пониженіи температуры воздуха, постоянное присутствіе плавучаго льда должно крайне затруднять лучеиспусканіе со дна.

На берегахъ, сложенныхъ изъ твердыхъ кристаллическихъ породъ (какъ на западномъ Таймырѣ) или изъ мерзлой почвы и массъ почвеннаго льда (какъ на Ново-Сибирскихъ островахъ), можно допустить особенно во время зимы передачу отрицательнаго тепла придоннымъ слоямъ воды со стороны промерзшей на огромную глубину почвы, что можетъ повлечь образованіе доннаго льда независимо отъ промерзанія моря. Вопросъ этотъ, имѣющій, быть можетъ, весьма важное значеніе для разсматриваемыхъ морей, совершенно не изслѣдованъ, и я не буду вдаваться въ его разсмотрѣніе. Описываемый же въ настоящей главѣ донный ледъ я наблюдалъ въ проливахъ Фрамъ и Таймырскомъ и въ меньшихъ размѣрахъ на западныхъ и южныхъ берегахъ острова Котельнаго, гдѣ онъ имѣлъ непосредственную связь съ промерзаніемъ до дна прибрежныхъ частей моря.



Лѣтніе заберега у SO-го берега острова Бѣльковскій въ началѣ іюля 1902 г.

9) Обламываніе краевъ льда въ заберегахъ.

Разрушеніе, производимое опрѣсненной водою забереговъ на окраинѣ ослабленнаго таяніемъ, въ связи съ описанными явленіями, прибрежной полосы ледяного покрова, вызываетъ отдѣленіе отъ него значительныхъ площадей разъѣденнаго льда, которыя плаваютъ въ расширяющихся съ каждымъ днемъ заберегахъ, прибиваются къ берегу, образуя мѣстами перемычки между берегомъ и окраиной ледяного покрова. Это явленіе можно наблюдать въ концѣ іюня и въ іюлѣ мѣсяцѣ, когда поверхность льда вблизи береговъ почти на половину является покрытой системой каналовъ, стоковъ, водоемовъ, промоинъ и проталинъ. По мѣрѣ удаленія въ открытое море отъ берега, въ разстояніи уже нѣсколькихъ миль, поверхность

льда представляется гораздо болѣе гладкой, и въ открытомъ морѣ эти явленія имѣютъ еще меньшее примѣненіе.

10) Таяніе и разрушеніе торосовъ и стамухъ.

Являясь во время зимы естественными препятствіями для передвиженія вѣтрами рыхлыхъ снѣжныхъ массъ, торосы и стамухи служатъ мѣстами образованія огромныхъ сугробовъ. Таяніе этихъ сугробовъ даетъ большія количества прѣсной воды, которая въ первое время, благодаря затрудненному стоку подъ ледъ, образуетъ вокругъ торосовъ и стамухъ цѣлыя озера. Снѣжная вода дѣйствуетъ крайне разрушительно на погруженныя въ нее части ледяныхъ нагроможденій, подмывая ихъ съ краевъ и заставляя осѣдать и обрушиваться наиболѣе крутые и обрывистые склоны. Особенно сильно вліяніе таянія и прѣсной воды сказывается на площадяхъ тороса взлома; отдѣльныя глыбы и массивы льда, подтаивая у основанія, опускаются, и хаотическая поверхность съ торчащими по всѣмъ направленіямъ льдинами постепенно принимаетъ видъ площади, покрытой округленными и обтаянными ледяными буграми, между которыми образуются глубокіе водоемы. Мощныя нагроможденія раздробленнаго льда частью осѣдаютъ и, такъ сказать, расползаются, частью же обнаруживаютъ тенденцію къ образованію многолѣтнихъ формъ. Въ огромныхъ массахъ торосовъ раздробленія и стамухъ таяніе, начавшееся съ поверхности, даетъ воду, которая проникаетъ во внутреннія ихъ части, гдѣ она въ первое время замерзаетъ, спаивая отдѣльныя глыбы льда и образуя себѣ препятствіе къ дальнѣйшему прониканію вглубь нагроможденія, которое начинаетъ обтаивать только съ поверхности. По мѣрѣ прогрѣванія всей массы нагроможденія, ледъ принимаетъ пластическое состояніе со способностью спаиваться подъ давленіемъ въ одну компактную массу (пластическое состояніе въ морскомъ льдѣ наблюдается вообще при температурахъ, лежащихъ значительно ниже температуры таянія основной массы льда, состоящей изъ кристалловъ прѣсной воды).

Въ результатѣ получаются очень устойчивыя формы сплошныхъ ледяныхъ образованій, не успѣвающихъ стаять въ короткое арктическое лѣто и обращающихся въ массы многолѣтняго набивного льда.

Обтаивая съ поверхности, торосы и стамухи принимаютъ болѣе округленныя очертанія, сглаживая свои зимніе иззубренные и неправильные контуры, и понижаются въ своей высотѣ. На послѣднее обстоятельство въ значительной степени оказываетъ вліяніе таяніе въ подводныхъ частяхъ нагроможденія.

Небольшія нагроможденія разрушаются и разваливаются очень быстро, и въ іюлѣ только отлогія возвышенія на льду изъ обтаянныхъ и закругленныхъ талыхъ льдинъ указываютъ на существовавшія раньше гряды и кучи раздробленнаго льда.

Вообще трудно дать правила относительно тѣхъ явленій, которыя связаны съ лѣтнимъ таяніемъ въ пространствахъ взлома и раздробленія ледяного покрова. Здѣсь оказываетъ вліяніе масса тороса или стамухи, связанное съ нею давленіе во внутреннихъ частяхъ, мощность и размѣры отдѣльныхъ льдинъ, составляющихъ ее, и проч.

Наиболѣе сильно съ большой быстротой измѣняются торосы взлома и небольшіе

торосы раздробленія, крупные же торосы, преимущественно въ видѣ стамухъ, переходятъ въ формы многолѣтнихъ набивныхъ образованій.

11) Образованіе полыней въ устьяхъ рѣкъ и въ узкостяхъ, гдѣ господствуютъ сильныя теченія.

По мѣрѣ развитія явленій таянія и разрушенія ледяного покрова, эти процессы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ получаютъ особенное значеніе и могутъ повести къ исчезновенію ледяного покрова задолго до вскрытія моря. Такими мѣстами являются устья рѣкъ, массы теплой воды которыхъ быстро разрушаютъ ледяной покровъ, ослабленный, вынесенными рѣкою же въ первые дни вскрытія ея, различными отложеніями наносовъ. Въ то время, какъ ледъ въ бухтахъ еще не проявляетъ никакихъ признаковъ движенія, передъ устьями рѣчекъ образуются съ каждымъ днемъ увеличивающіяся пространства свободной воды или полыньи.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ съ осени при замерзаніи моря замѣчалось явленіе полыней: въ узкостяхъ, гдѣ господствуютъ сильныя теченія, наблюдается также и образованіе полыней въ лѣтнее время, когда еще большая часть ледяного покрова остается неподвижной. Образованіе полыней въ мѣстахъ, гдѣ имѣются сильныя теченія, повидимому, находится въ связи съ механическимъ дѣйствіемъ движущейся опрѣсненной теплой воды на нижнюю поверхность ледяного покрова, который стаиваетъ въ такихъ мѣстахъ гораздо скорѣе, чѣмъ тамъ, гдѣ вода болѣе спокойна. Передъ образованіемъ полыньи имѣетъ мѣсто сильное расширеніе поперечныхъ трещинъ, обыкновенно пересѣкающихъ узкости, и затѣмъ движеніе сначала значительныхъ площадей льда, связанное съ раздробленіемъ ихъ на болѣе мелкія части и увеличеніемъ размѣровъ движенія съ перемѣной теченія. При этомъ, какъ я наблюдалъ во входѣ въ лагуну Нерпалахъ, часть взломаннаго льда при получающемся отъ движенія напорѣ уходитъ подъ неподвижную ледяную поверхность, ограничивающую полынью, давая еще большій просторъ для движенія отдѣльныхъ массъ, понемногу также уходящихъ подъ ледъ. При перемѣнныхъ теченіяхъ напоръ можетъ быть настолько значителенъ, что глыбы льда, мощностью въ 1 m., становятся вертикально, сохраняя это положеніе во время наибольшей силы теченія. Этимъ обстоятельствомъ можно объяснить очень быстрое освобожденіе полыньи отъ плавучаго льда, который, конечно, не могъ бы стаять въ короткій промежутокъ времени. Постоянно обламывающійся отъ окраинъ полыньи ледъ носитъ теченіями по полыньѣ, прижимая его то къ одной, то къ противоположной сторонѣ, при чемъ часть его уходитъ подъ стоячій ледъ, и полынья, расширяясь все время, увеличиваетъ отношеніе площади свободной воды къ площади носящагося въ ней плавучаго льда до того момента, когда наступитъ движеніе большихъ массъ ледяного покрова и начнется вскрытіе пролива, въ узкости котораго образовалась описанная полынья.

12) Размываніе окраины ледяного покрова въ заберегахъ и полыньяхъ.

По мѣрѣ расширенія забереговъ и полыней въ устьяхъ рѣчекъ небольшое сравнительно движеніе воды, производимое вѣтрами и теченіями въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ есть постоянный притокъ прѣсной воды, оказываетъ на окружающія окраины ледяного покрова механическое дѣйствіе, выражающееся въ характерныхъ формахъ размыванія льда и образованія на окраинахъ карнизовъ и навѣсовъ, постепенно обрушивающихся въ воду. Благодаря механическому дѣйствію воды у поверхности, размываніе совмѣстно съ таяніемъ

способствуетъ быстрѣйшему разрушенію покрова въ частяхъ надводныхъ, или, вѣрнѣе, расположенныхъ у ватеръ-линіи, благодаря чему образуются подводные ледяные выступы въ видѣ тарановъ или уступовъ, нерѣдко выдающихся на нѣсколько метровъ подъ водой отъ верхней кромки льда; соотвѣтствующіе этимъ подводнымъ выступамъ надводные карнизы или навѣсы обыкновенно не развиваются до такихъ размѣровъ и быстро обламываются подъ своею тяжестью (я имѣю въ виду размываніе окраины ровнаго льда). Углубленные большіе водоемы на льдѣ и каналы, въ которыхъ происходитъ движеніе стекающей воды, также образуютъ по своимъ окраинамъ болѣе или менѣе развитые карнизы. Гдѣ движеніе воды имѣетъ небольшое значеніе, усиленное таяніе льда на поверхности образуетъ пологіе скаты, иногда комбинирующіеся съ небольшими карнизами.

13) Образованіе проталинъ и сквозныхъ отверстій въ ледяномъ покровѣ.

Вымытые снѣжной водой водоемы и ложа потоковъ стекающей подъ ледъ воды послѣ стока продолжаютъ служить резервуарами, въ которые стекаетъ вода отъ таянія поверхности ледяного покрова, и постепенно все болѣе и болѣе углубляются въ толщу льда. На днѣ ихъ осаждаются смываемые съ поверхности наносы и рыхлыя береговыя отложенія, способныя сильно нагрѣваться лучами солнца и вслѣдствіе этого очень энергично разрушать находящіяся подъ ними части льда. Такимъ образомъ, водоемы все болѣе и болѣе углубляются и, наконецъ, углубленія доходятъ до нижней поверхности льда и вступаютъ въ непосредственное сообщеніе съ подледной морской водой. Смываемыя на дно этихъ водоемовъ инородныя тѣла углубляются необыкновенно быстро въ толщу льда и образуютъ ряды сквозныхъ отверстій и дыръ гораздо раньше, чѣмъ самое дно водоема углубится до нижней поверхности льда. Развитіе этого явленія наблюдается уже въ концѣ іюня, а въ іюлѣ, особенно во второй его половинѣ, можно видѣть дно водоемовъ, имѣющее толщину 10—20 стм., съ такой массой сквозныхъ отверстій, что оно получаетъ видъ рѣшета или кружева. Отверстія эти, расширяясь и сливаясь между собой, разрушаютъ дно водоема и образуютъ широкія проталины во льду, размѣрами иногда до нѣсколькихъ метровъ. Сильно разъѣденные таяніемъ нижніе слои льда въ этихъ проталинахъ отдѣляются и всплываютъ на поверхность въ видѣ небольшихъ кусковъ, имѣющихъ пластинчатое или столбчатое сложеніе, и легко распадающихся на небольшіе кристаллы, образующіе мѣстами родъ ледяной каши. Эта ледяная каша какъ бы показываетъ, что процессы разрушенія ледяного покрова совершаются до деталей въ строгомъ порядкѣ, обратномъ процессамъ образованія льда.

Описанное явленіе имѣетъ примѣненіе главнымъ образомъ въ прибрежной полосѣ ледяного покрова и наблюдалось особенно рельефно на NW-хъ берегахъ Таймыра.

14) Расширеніе трещинъ и первые признаки движенія частей неподвижнаго ледяного покрова.

Я уже говорилъ о расширеніи сквозныхъ трещинъ, подготовляемыхъ еще въ теченіе зимы морозами и колебаніями уровня моря въ прибрежныхъ частяхъ ледяного покрова.

А. Бируля, бывшій въ лѣтней экскурсіи въ Таймырскомъ проливѣ и заливѣ, сообщаетъ слѣдующее описаніе расширенныхъ береговыхъ приливо-отливныхъ трещинъ въ началѣ августа, которыя онъ наблюдалъ въ указанныхъ мѣстахъ незадолго до вскрытія моря.

Въ разстояніи 5—10 саженей отъ берега идетъ трещина, шириной отъ 3 до 10 футъ; эта трещина, или каналъ, у крутыхъ береговъ и мысовъ проходитъ черезъ прибрежныя накопленія снѣга между двумя вертикальными снѣжными стѣнами, высотою до одной сажени. Къ оконечности мысовъ этотъ каналъ обыкновенно даетъ отвѣтвленіе, суживается и нерѣдко совсѣмъ исчезаетъ, но тутъ же начинается новая трещина, часто нѣсколько (двѣ или три), которыя уже по другую сторону мыса развиваются въ новый каналъ. Противъ бухтъ и отлогихъ береговъ, у которыхъ въ это время всегда образуются пространства свободной воды, этотъ каналъ постепенно расширяется и впадаетъ въ полынью. Другая трещина идетъ въ трехъ, четырехъ саженяхъ далѣе отъ берега и представляетъ обыкновенно узкую трещину, мѣстами расширяющуюся въ неширокій каналъ. Края этой трещины обмыты и закруглены. Она обыкновенно также впадаетъ въ прибрежныя полыньи. Обѣ эти системы прибрежныхъ трещинъ каналовъ часто соединены извилистыми или совершенно прямыми узкими трещинами, идущими отъ одной системы къ другой обыкновенно подъ угломъ. За второй системой начинается изъѣденная и размытая поверхность льда. Благодаря тому, что между описанными трещинами вода, получающаяся отъ таянія снѣга, вся стекаетъ и не застаивается на льдѣ въ видѣ водоемовъ или лужъ, ледъ между ними остается въ болѣе цѣломъ состояніи и представляется гораздо менѣе разрушеннымъ, чѣмъ внѣ этихъ трещинъ. Сходное явленіе имѣетъ мѣсто и вдоль трещинъ, идущихъ отъ мысовъ въ открытое море: по обѣ стороны такой трещины ледъ менѣе изрѣзанъ лужами, но зато впадающіе въ трещину стоки глубоки и у самой трещины обыкновенно сквозные.

Развитіе забереговъ и размываніе трещинъ даетъ, наконецъ, возможность отдѣльнымъ площадямъ льда получить подъ вліяніемъ вѣтра и теченій небольшое движеніе, выражающееся сначала въ однихъ мѣстахъ сдвиганіемъ трещинъ и приближеніемъ покрова въ заберегахъ вплотную къ берегамъ, а въ другихъ — увеличеніемъ ширины заберега и внезапнымъ расширеніемъ трещины въ каналъ, шириной иногда въ нѣсколько метровъ. Движеніе это, первоначально очень слабое, выражается только въ описанныхъ явленіяхъ, не производя ясно выраженнаго напора и взлома льда. При штормахъ на плесахъ и въ проливахъ движеніе ледяного покрова ведетъ къ образованію болѣе или менѣе широкихъ полыней и быстрому расширенію забереговъ. При перемѣнахъ вѣтра массы льда получаютъ обратное движеніе, постепенно увеличивающее свои размѣры и производимые имъ каналы и полыньи и, наконецъ, ледяныя площади, благодаря инерціи своихъ огромныхъ массъ, могутъ вызвать напоръ льда на берега и нагроможденіе взломанныхъ своихъ окраинъ въ видѣ торосовъ. Объемы выдвигаемаго на берегъ льда, нагромождающіеся въ торосы, въ свою очередь даютъ все большую и большую свободу ледяному покрову, пока, наконецъ, при крѣпкомъ вѣтрѣ съ берега обширныя площади его прійдутъ въ движеніе, и ледяной покровъ тронется въ видѣ плавучаго льда въ открытое море.

Наблюденія надъ таяніемъ ледяного покрова.

Наблюденія надъ разсматриваемыми въ этой главѣ явленіями имѣли мѣсто: 1) въ 1901 г. на берегу Харитона Лаптева вблизи мѣста первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи на рейдѣ Заря (А. Колчакъ), въ Таймырскомъ проливѣ и заливѣ (А. Бируля); 2) въ 1902 г. на западномъ и южномъ берегѣ острова Котельнаго, въ губѣ Нерпичьей, вблизи мѣста второй зимовки экспедиціи (А. Колчакъ) и на западномъ и сѣверномъ берегахъ острова Новая Сибирь (А. Бируля); 3) въ 1903 г. на южномъ берегѣ острова Котельнаго (А. Колчакъ) и на берегахъ Благовѣщенскаго пролива (М. Брусневъ).

Рейдъ Заря. Наблюденія 1901 г.

Первые признаки таянія снѣга наблюдались въ концѣ мая, но они ограничивались одними верхними слоями въ теченіе небольшого промежутка дня на солнцѣ. Первое замѣтное таяніе снѣжнаго покрова наблюдалось 3 VI. Снѣгъ сталъ осѣдать и пропитываться водой 10 VI. Снѣжный покровъ весь пропитался водой, прѣсная вода стала собираться на льдѣ 13 VI. Послѣ дождя весь снѣгъ сталъ мокрымъ; подъ снѣжнымъ покровомъ собралось много воды 17 VI. Водоемы прѣсной воды на льдѣ начали образовываться съ 20 VI. Снѣгъ почти весь стаялъ 23 VI, и поверхность льда покрылась лужами и большими озерами прѣсной воды. 25 VI начался стокъ снѣжной воды подъ ледъ, и 26 VI поверхность льда частью обсохла, повсюду остались углубленные водоемы и лужи. Съ 10 VII по 12 VII во время экскурсіи на островъ Таймыръ я встрѣтилъ близъ входа въ Таймырскій проливъ массу воды на льдѣ, которая мѣстами энергично стекала подъ ледъ; на рейдѣ Заря ледъ былъ сравнительно обсохшій, весь же Таймырскій проливъ былъ покрытъ надледной водой. Насколько можно было судить съ высоты горы Негри, весь ледяной покровъ къ сѣверу отъ острова Таймыръ и въ Таймырскомъ заливѣ находился также подъ водой. Подъ берегами, особенно у устьевъ рѣчекъ были видны уже широкія полыньи и забереги. Трещины, пересѣкающія во многихъ мѣстахъ рейдъ Заря, проливы Свердрупа и Паландера, около половины іюля расширились до одной сажени и болѣе.

Только 15—16 VII ледъ обсохъ настолько, что 18 VII уже отправились въ лѣтнюю поѣздку на устье рѣки Таймыры баронъ Толль и астрономъ Зеебергъ, а 19 VII ушли въ Таймырскій проливъ А. Бируля и докторъ Вальтеръ. До 4 VIII сообщеніе съ берегомъ по льду было еще возможно безъ шлюпки или байдарки, но съ каждымъ днемъ становилось все болѣе и болѣе затруднительнымъ, благодаря образованію сквозныхъ отверстій во льду, углубленію водоемовъ, развитію забереговъ и расширенію трещинъ. Съ первыхъ чиселъ августа подъ берегами образовались большія пространства воды. Полынья въ глубинѣ залива Гусинаго расширилась почти до мыса Толстова съ одной стороны и южнаго входного мыса въ Таймырскій проливъ (мысъ Тріангуляціонный). Въ гавани Колинъ-Арчера ледъ сдѣлался почти непроходимымъ, будучи весь въ дырахъ и проталинахъ и крайне разъѣденъ прѣсной водой, стекающей съ тундры. Трещины расширились въ каналы до 10—12 футъ шириной.

Таймырскій проливъ и южная часть Таймырскаго залива. Наблюденія 1901 г.

По дневнику А. Бирули, 20 VII въ Таймырскомъ проливѣ ледъ былъ гораздо болѣе разрушенъ, чѣмъ на рейдѣ Зари; ледяной покровъ мѣстами былъ усѣянъ сквозными проталинами до трехъ футъ въ діаметрѣ. Вблизи узкости пролива было много сквозныхъ трещинъ до шести футъ шириной, идущихъ поперекъ пролива. Въ узкости Таймырскаго пролива 21 VII ледъ оказался сильно подтаявшимъ, болѣе тонкимъ, мѣстами взломаннымъ, съ большими полыньями и трещинами. Широкая полынья занимала средину узкости, оставляя небольшія пространства льда подъ берегами. Въ восточной части пролива ледъ былъ въ очень разрушенномъ состояніи, благодаря массѣ постороннихъ тѣлъ, попавшихъ на его поверхность и состоящихъ, главнымъ образомъ, изъ тундреныхъ наносовъ и растительныхъ остатковъ.

За линіей мысовъ Миддендорфа и Гелленормъ, опредѣляющихъ восточный входъ въ проливъ, въ разстояніи одной мили отъ послѣдняго была встрѣчена широкая, мѣстами до трехъ саженъ, трещина.

Въ южной части Таймырскаго залива ледъ былъ довольно ровный и удобный для перехода, и только около островка Сиверсія были встрѣчены расширившіяся приливныя трещины.

Проливъ Расторгуева былъ покрытъ сильно разъѣденнымъ ледянымъ покровомъ, мѣстами ненадежнымъ для перехода. Вездѣ въ устьяхъ тундреныхъ ручьевъ и рѣчекъ виднѣлись обширныя полыньи съ расходящимися отъ нихъ широкими трещинами и каналами.

Устье рѣки Коломейцева 6 VIII представляло къ югу отъ входныхъ мысовъ огромное пространство свободной отъ льда воды. Рѣка была совершенно чиста отъ льда.

Состояніе льда въ южной части Таймырскаго залива 12—13 VIII было очень ненадежно, и ледяной покровъ былъ близокъ къ взламыванію; шесть дней спустя баронъ Толль и Зеебергъ прошли отъ пролива Расторгуева къ Таймырскому проливу по уже взломанному и наторошенному льду.

Таймырскій проливъ въ восточной своей части 14 VIII, по описанію Бирули, имѣлъ слѣдующее состояніе льда: послѣднее мало отличалось отъ того, которое было двадцать дней передъ тѣмъ; лужи и каналы на льду стали еще менѣе удобопроходимы и углубились, на днѣ ихъ образовалось много сквозныхъ отверстій; вдоль береговъ появились пространства свободной воды, особенно широкія у отмелыхъ береговъ бухточекъ; у мысовъ, напротивъ, часто не было даже непрерывныхъ каналовъ-трещинъ, т. ч. приходилось перетаскивать байдарку по сплошному льду изъ канала въ каналъ.

Въ узкости Таймырскаго пролива 14 VIII ледяной покровъ во всю ширину былъ взломанъ, и на мѣстѣ его располагалась огромная полынья, по которой раздробленный ледъ носило, прижимая то къ восточной сторонѣ полыньи во время прилива, то къ западной во время отлива.

Въ западной части пролива подъ берегами были широкія полыньи, и сильно разрушенный таяніемъ ледяной покровъ, безъ признаковъ движенія, продолжался до рейда Зари.

Къ этимъ наблюденіямъ можно прибавить еще небольшія замѣтки изъ отчетовъ барона Толля и лейтенанта Коломейцева. Баронъ Толль сообщаетъ, что 29 VII онъ,

прибывъ къ мысу Остенъ-Сакена, у входа въ Таймырскую губу, нашелъ эту губу уже чистой ото льда, а 30 VII вскрылось море вблизи Таймырской губы[1]).

По дневнику Коломейцева, во время его санной поѣздки на устье рѣки Енисея съ мѣста первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1901 г. таяніе снѣга съ подъемомъ температуры воздуха выше 0° наблюдалось 11-го мая вблизи острововъ Расторгуева, въ широтѣ около 74° N-ой, въ Пясинскомъ заливѣ. 12-го мая температура воздуха доходила до + 9°. На южномъ берегу Пясинскаго залива въ широтѣ 73°39½′ N-ой и долготѣ 82°28′ O-ой Коломейцевъ встрѣтилъ подъ берегомъ полынью, и съ 14-го мая по 17-ое, направляясь къ мысу Сѣверо-Восточному, шелъ вдоль этой полыньи. Явленіе этой полыньи, какъ я уже говорилъ выше, не можетъ быть объяснено одними процессами таянія, которое имѣло мѣсто въ теченіе очень короткаго промежутка времени, но, повидимому, находится въ связи съ существованіемъ мѣстныхъ сильныхъ теченій.

Наблюденія надъ уменьшеніемъ мощности ледяного покрова въ періодъ таянія на рейдѣ Заря въ 1901 г.

Наибольшая толщина образовавшагося съ осени 1900 г. ледяного покрова, какъ я уже говорилъ выше, была 180—182 стм. въ половинѣ мая. Мощность покрова оставалась безъ измѣненій до 9 VI, когда оказалась равной 194 стм. Утолщеніе это обусловливалось 12 с-мъ слоемъ новообразованнаго у нижней поверхности покрова льда, происшедшаго отъ замерзанія снѣжной воды стекающей подъ ледъ. Слѣдующая таблица даетъ представленіе о таяніи ледяного покрова въ теченіе лѣта 1901 г.

Мѣсяцъ.	Число.	Мощность ледяного покрова въ стм.	Мощность новообразованнаго прѣснаго льда.	Общая мощность.	Примѣчанія.
		стм.	стм.	стм.	
V	14	182	—	—	
VI	9	182	12	194	На поверхности льда слой снѣга и воды 26 стм.
	18	182	8	190	На поверхности льда слой снѣга и воды 30 стм.
	23	181	2—2½	183	25 VI сильный стокъ воды подъ ледъ.
VII	9	181	1	182	Надъ льдомъ слой воды и снѣга 10 стм.
	27	135	—	—	
VIII	6	115	—	—	
	9	108	—	—	
	19	86	—	—	
	20	83	—	—	
	24	75	—	—	Рейдъ вскрылся.

9 VII наблюдалось явленіе замерзанія снѣжной воды у нижней поверхности льда въ нѣсколько другомъ видѣ, чѣмъ въ предыдущіе дни: подъ нижней поверхностью ледянаго

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи. С.-Петербургъ, 1902. Часть III, стр. 201.

покрова располагался слой ледяной каши изъ кристалловъ прѣсной воды въ 40 стм. толщины; подъ этимъ кашеобразнымъ слоемъ находился пластъ новообразованнаго льда грубаго кристаллическаго сложенія въ 4 стм. толщины.

Очевидно, что поверхностные слои морской воды повысили температуру настолько, что вся масса прѣсной снѣжной воды не могла промерзнуть, и образованіе льда получило мѣсто только на границѣ, раздѣляющей соленую воду съ отрицательной температурой отъ прѣсной съ температурой выше 0°.

Новообразованный прѣсный ледъ наблюдался съ 9 VI по 9 VII т.-е. съ первыхъ дней образованія снѣжной воды до развитія сильнаго стока ея подъ ледъ. До 9 VII основная масса льда почти не измѣнила своей мощности, но затѣмъ началось энергичное таяніе ледяного покрова со скоростью почти $2\frac{1}{2}$ стм. въ сутки въ теченіе іюля и около $2\frac{1}{4}$ стм. — въ августѣ. 16 VII я измѣрилъ мощность двухгодовалаго льда, стоявшаго осенью 1900 г. въ южной части рейда Зари и имѣвшаго къ началу замерзанія толщину отъ 15 до 30 стм. Измѣренія дѣлались рейкой въ расширенной болѣе 1-го метра трещинѣ на протяженіи около 250 саженъ, и въ слѣдующей таблицѣ приводятся мощность льда и размѣры его части, находящейся ниже ватеръ-линіи.

A — мощность двухгодовалаго ледяного покрова 16 VII 1901 г. *B* — часть покрова ниже W. L.

A	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*
стм.	стм.	стм.	стм.	стм.	стм.	стм.	стм.	стм.	стм.
178	164	184	172	187	173	174	151	185	171
170	$161\frac{1}{2}$	184	172	176	153	172	155		
188	176	196	178	168	151	191	175		
185	165	198	176	167	156	187	168		

Наибольшая мощность 198 стм., наименьшая 168. Мощность годовалаго льда около 165 стм.

Эти цифры показываютъ, насколько вообще различается мощность льда на очень небольшомъ разстояніи — около 15 саженъ.

Таяніе снѣга на солнцѣ первый разъ наблюдалось 2 V при температурѣ воздуха — 15°, — 16°. Сильное таяніе снѣга на солнцѣ происходило 6-го и 9-го V, при температурѣ воздуха — 10°. На тундрѣ появились проталины 28 V, но таяніе въ теченіе этого мѣсяца происходило только на солнцѣ и касалось верхнихъ слоевъ снѣжнаго покрова.

Лагуна Нерпалахъ (островъ Котельный). Наблюденія 1902 г.

Первый разъ термометръ въ тѣни поднялся выше 0° 4 VI, а черезъ два дня 6 VI вокругъ судна на льдѣ появилась вода. 8 VI снѣгъ на поверхности льда весь разрыхлился и пропитался водой. 10 VI начали образовываться забереги, и поверхность льда стала покрываться снѣжной водой, стокъ которой подъ ледъ былъ еще невозможенъ. Къ 17 VI поверхность льда сплошь покрылась водой на высоту около 60 стм., которая продолжала прибывать со всѣхъ сторонъ съ окружающей лагуну тундры. 20-го и 21-го VI вся лагуна

представляла огромный водоемъ прѣсной воды, собравшейся на льдѣ, глубиною до $1\frac{1}{2}$ m. Стокъ ея изъ лагуны черезъ входъ въ Нерпичью губу затруднялся NW-мъ вѣтромъ, доходившимъ до силы шторма. Сообщеніе между судномъ и берегомъ было возможно только при помощи шлюпки. 22 VI начался стокъ воды подъ ледъ, штормъ стихъ, и масса прѣсной воды, собравшейся въ лагунѣ, устремилась по поверхности льда въ Нерпичью губу. 23 VI вода стекла подъ ледъ, и поверхность льда обсохла. 27 VI сильное таяніе льда и образованіе водоемовъ на льдѣ. 8 VII въ узкомъ входѣ въ лагуну внезапно образовалась полынья, начавшая увеличиваться съ каждымъ днемъ. 9 VII наблюдалось сильное расширеніе приливныхъ трещинъ, а 12 VII ледяной покровъ далъ около судна движеніе, и трещины стали расширяться въ полынью. Подробное описаніе явленій съ 8 VII я отношу къ слѣдующей главѣ, въ которой говорится о вскрытіи моря.

Наблюденія надъ таяніемъ ледяного покрова на берегахъ острова Ѳаддеевскаго, земли Бунге, южномъ и юго-западномъ берегу острова Котельнаго въ 1902 г.

Въ 1902 г. съ 3 VI по 26 VI я находился въ санной поѣздкѣ, во время которой я перешелъ островъ Котельный и землю Бунге до острова Ѳаддеевскаго, съ южнаго берега котораго, идя вдоль береговъ земли Бунге, южнаго и юго-западнаго берега Котельнаго, вернулся къ мѣсту зимовки судна въ лагуну Нерпалахъ. Въ первые дни пути внутри острова Котельнаго въ теченіе дня снѣгъ на тундрѣ таялъ, и образовывались проталины, но ночью морозило, и подвигаться можно было безъ затрудненій. Энергичное таяніе снѣга я наблюдалъ 8 и 9 VI, когда находился въ низовьяхъ рѣки Балыктаха. 10 и 11 VI я пересѣкъ землю Бунге по прекрасному санному пути; на гладкой снѣжной равнинѣ этой земли не было почти никакихъ признаковъ таянія. 11 VI я переходилъ заливъ Геденштрома, вдающійся съ юга между землей Бунге и Ѳаддеевскимъ островомъ. Чѣмъ дальше я уходилъ отъ берега земли Бунге къ Ѳаддеевскому острову, тѣмъ явленія таянія на льдѣ становились все болѣе и болѣе интенсивными. Повсюду синѣли мѣста съ обнаженнымъ отъ снѣга льдомъ, снѣгъ былъ весь пропитанъ водой, которая болѣе или менѣе тонкимъ слоемъ стояла на поверхности льда, образуя мѣстами неглубокіе водоемы. Подъ берегомъ Ѳаддеевскаго острова таяніе льда было въ полномъ развитіи. На поверхности льда уже образовались обширные водоемы, до 50—60 стм. глубиной, сливавшіеся въ разстояніи одной версты отъ берега въ сплошной заберегъ, глубина котораго доходила до пояса. Тундра Ѳаддеевскаго острова была уже почти чиста отъ снѣга, который лежалъ только въ оврагахъ. Всѣ рѣчки и ручьи уже вскрылись и мутными потоками выливались въ широкій заберегъ.

Въ то же время 13 VI поверхность Корги (юго-западной части земли Бунге) была покрыта глубокимъ, хотя и разрыхленнымъ снѣгомъ. На южномъ берегѣ Корги 14 VI забереги были гораздо меньше, чѣмъ у Ѳаддеевскаго острова, не шире 20—30 саженъ и вездѣ легко переходимы; снѣгъ на льдѣ почти весь стаялъ и лежалъ только мокрыми кучами около торосовъ и старыхъ льдинъ; водоемы на поверхности льда были еще очень невелики и неглубоки. Такое же состояніе ледяного покрова было 15 и 16 VI во время перехода вдоль южнаго берега земли Бунге. Но на пути съ Чаячьяго островка на островъ Котельный, къ югу отъ залива Балыктахъ, 18 VI на льдѣ стояла масса воды, образовавшая мѣстами глубокіе водоемы. У берега Котельнаго были глубокіе и широкіе забереги. Рѣчки

уже всѣ вскрылись, и въ устьяхъ ихъ стали образовываться полыньи. Таяніе особенно усилилось 21 VI послѣ сильнаго дождя; 22 VI идя вдоль юго-западнаго берега Котельнаго я встрѣтилъ массу воды на льдѣ, дѣлавшей путь крайне затруднительнымъ. 23 VI вблизи Егорова стана я наблюдалъ сильный стокъ воды подъ ледъ, и въ дальнѣйшіе дни пути воды на поверхности льда было сравнительно мало. Въ устьяхъ болѣе значительныхъ рѣкъ Урасалаха, Хостыръ-юттаха, Чукочьей, 24 и 25 VI были уже значительныя полыньи; трещины представлялись сильно расширенными и повсюду виднѣлись сквозныя промоины отъ стока воды.

Рѣзкое различіе въ состояніи ледяного покрова въ одно и то же время у береговъ земли Бунге, съ одной стороны, и острововъ Ѳаддеевскаго и Котельнаго съ другой представляетъ примѣръ вліянія инсоляціи со стороны берега и стока снѣжной воды съ тундры. Плоскіе и низменные берега земли Бунге съ чрезвычайно однообразнымъ рельефомъ, покрытые сплошнымъ снѣжнымъ покровомъ, и отсутствіе рѣчекъ препятствовали развитію энергичныхъ явленій таянія на ледяной поверхности моря.

Пересѣченная тундра Ѳаддеевскаго и Котельнаго острововъ съ крайне неравномѣрнымъ распредѣленіемъ снѣжнаго покрова, сильное нагрѣваніе склоновъ и береговыхъ обрывовъ, обращенныхъ на югъ, и стокъ воды съ тундры обусловливали развитіе явленій таянія въ гораздо сильнѣйшей степени, чѣмъ на землѣ Бунге, гдѣ оно происходило постепенно и только съ поверхности.

Наблюденія надъ уменьшеніемъ мощности ледяного покрова въ періодъ таянія въ лагунѣ Нерпалахъ въ 1902 г.

Наибольшая толщина ледяного покрова въ мѣстѣ наблюденій была къ концу мая 178 стм. — 180 стм. Цифры эти, какъ я уже говорилъ, относятся только къ образовавшемуся съ осени 1901 г. льду. Ледяной покровъ лагуны Нерпалахъ вблизи входа, гдѣ стояла шхуна «Заря», былъ крайне разнообразенъ въ отношеніи мощности, благодаря неравномѣрному распредѣленію снѣга и сильнымъ, неправильнымъ приливнымъ и отливнымъ теченіямъ. Поэтому приводимыя въ слѣдующей таблицѣ наблюденія имѣютъ чисто мѣстное значеніе.

Мѣсяцъ.	Число.	Мощность ледяного покрова.	Примѣчанія.
		стм.	
V	28	178—180	
VI	7	179	
	11	179	
	23	165	Въ проливѣ между косами 155 стм.
	30	142	
VII	3	134	
	9	105 1)	8 VII въ проливѣ между косами образовалась полынья.
	12	95	Ледъ, окружающій судно, далъ движеніе.
	13	86	
			1) Въ другихъ мѣстахъ около судна ледъ 90 стм. — 105 стм.

Наблюденія надъ таяніемъ ледяного покрова у береговъ Новой Сибири въ 1902 г.

Въ 1902 г. А. Бируля лѣтовалъ на островѣ Новая Сибирь. Въ іюнѣ мѣсяцѣ А. Бируля находился большею частью въ поѣздкахъ внутри острова и не имѣлъ возможности наблюдать картину таянія ледяного покрова во всемъ ея объемѣ. Слѣдующія данныя приводятся на основаніи его дневника.

11 VI на льду въ Благовѣщенскомъ проливѣ было много воды; подъ снѣжнымъ покровомъ начали образовываться водоемы, подъ берегами появились забереги. На сѣверномъ берегѣ уже вскрылись тундреные ручьи, и на льду подъ берегомъ стояла вода. А. Бируля отмѣчаетъ фактъ, что таяніе на сѣверномъ берегѣ Новой Сибири къ указанному числу подвинулось гораздо дальше, чѣмъ на юго-западномъ.

25 VI въ заливѣ Вознесенія состояніе льда дѣлало движеніе крайне затруднительнымъ. Вблизи берега ледъ былъ прорѣзанъ по всѣмъ направленіямъ каналами, и мѣстами шелъ сильный стокъ воды подъ ледъ.

3 VII въ заливѣ Вознесенія ледъ у береговъ раздробило, и въ открытомъ морѣ появились полыньи. Ледяной покровъ далъ движеніе.

8 VII А. Бируля съ мыса Вознесенія видѣлъ на NO свободное море до горизонта, кое-гдѣ виднѣлись ледяныя поля и отдѣльныя льдины; на NW за мысомъ Высокимъ (къ сѣверу отъ Благовѣщенскаго пролива) сплошной ледъ, среди котораго всюду виднѣлись полыньи. Подъ берегами у мыса Вознесенія ледъ былъ взломанъ и находился въ движеніи, и только подъ самымъ берегомъ стояла полоса грязнаго взломаннаго льда, вѣроятно, на мели, отдѣленная пространствомъ воды отъ прибрежья. Состояніе моря въ общемъ было таково, что имѣлось основаніе думать, что вскрытіе моря произошло 5—7 дней назадъ, т.-е. въ первыхъ числахъ іюля. Необходимо имѣть въ виду близость постоянно открытаго моря къ сѣверу отъ береговъ Новой Сибири, чѣмъ и можно объяснить такое раннее время для вскрытія. Что касается до Благовѣщенскаго пролива, то А. Бируля считаетъ время вскрытія его около 18 VII, но баронъ Толль въ своемъ послѣднемъ документѣ, оставленномъ на островѣ Беннетта, говоритъ опредѣленно, что въ 3-хъ миляхъ отъ мыса Высокаго ледъ взломало 25 VII[1]).

Наблюденія надъ таяніемъ ледяного покрова на южномъ берегѣ острова Котельнаго въ 1903 г.

Ниже приводимыя наблюденія имѣли мѣсто на южномъ берегѣ острова Котельнаго вблизи мыса Медвѣжьяго, на станахъ Михайловомъ (по W-ую сторону мыса) и на станѣ Елисѣевскомъ (по О-ую).

Въ концѣ мая въ теченіе дня на солнцѣ поверхностное таяніе снѣжнаго покрова могло быть наблюдаемо въ открытомъ морѣ и особенно на тундрѣ, но ночью таяніе это прекращалось.

Въ ночь на 5 VI была еще совершенно зимняя сухая метель, но днемъ на южныхъ береговыхъ склонахъ наблюдалось энергичное таяніе снѣга.

На другой день 6 VI оно продолжалось съ той же силой, и стали образовываться ручейки снѣжной воды. Къ 9 VI въ морѣ было видно много лужъ снѣжной воды, и вскрылись рѣчки, при устьяхъ которыхъ образовались широкія пространства прѣсной воды на льдѣ.

1) Отчеты о работахъ Р. П. Э. Часть VIII, стр. 158.

На слѣдующій день 10 VI начали образовываться забереги, увеличивающіеся съ каждымъ часомъ; море все покрылось лужами и водоемами снѣжной воды. Къ 12 VI снѣгъ на льдѣ почти весь стаялъ, мѣстами начался стокъ воды подъ ледъ, поверхность льда покрылась сѣтью водоемовъ, каналовъ и стоковъ.

18 VI въ ледяномъ покровѣ образовались большія размытыя трещины, и въ морѣ видны огромныя пространства снѣжной воды.

21 VI трещины мѣстами расширились до одного метра, и начался общій стокъ снѣжной воды подъ ледъ, который окончился 22 VI; поверхность льда частью обсохла и совершенно очистилась отъ снѣга. Тѣмъ временемъ забереги продолжали развиваться, и къ 23—24 VI подъ берегами образовались сплошныя пространства воды съ явленіями доннаго льда. 24—29 VI уже можно было наблюдать обламываніе краевъ льда въ заберегахъ въ разныхъ мѣстахъ, а къ 3 VII исчезъ въ заберегахъ донный ледъ. Къ 10 VII вблизи берега поверхность льда на одну треть представлялась протаянной насквозь, но въ одной милѣ отъ берега ледъ сравнительно мало измѣнился. 18 VII наблюдалось сильное обтаиваніе льда въ заберегахъ и расширеніе послѣднихъ. 19 VII при ONO-мъ вѣтрѣ, доходившемъ до степени шторма, въ трехъ-четырехъ миляхъ отъ берега образовалась широкая полынья (съ Михайлова стана она тянулась отъ W[a] черезъ S до OSO[a]). Забереги сразу увеличились, т. к. ледяной покровъ далъ движеніе отъ берега.

Наблюденія надъ таяніемъ ледяного покрова на берегахъ Благовѣщенскаго пролива въ 1903 г.

М. Брусневъ въ своемъ отчетѣ объ экспедиціи на Ново-Сибирскіе острова сообщаетъ, что 9 VI на берегахъ Ѳаддеевскаго острова тундра была уже чиста отъ снѣга. На льду вдоль берега у устьевъ рѣкъ и ручьевъ уже начала собираться вода. Направляясь къ зимовью Дыроватому на южномъ берегу острова, пришлось итти по льду, покрытому лужами, глубина которыхъ мѣстами доходила до колѣна. 10 VI шелъ первый дождь, а 12 VI подъ берегами острова были уже широкіе забереги, и на льдѣ была масса воды. Всѣ рѣки Ѳаддеевскаго острова уже вскрылись.

Рѣзкое отличіе отъ Ѳаддеевскаго острова представляла Новая Сибирь того же 12 VI, когда Брусневъ перешелъ Благовѣщенскій проливъ. По мѣрѣ приближенія къ Новой Сибири количество водоемовъ на льдѣ и величина ихъ постепенно убывали, и у береговъ послѣдняго острова совершенно исчезли. Островъ былъ покрытъ снѣгомъ, и рѣки еще не вскрывались. 17 VI забереги у Ѳаддеевскаго острова были переходимы съ трудомъ, у береговъ же Новой Сибири забереговъ и лужъ на льду почти не было. Несмотря на такое запаздываніе, 21 VI снѣгъ на льду уже растаялъ, наблюдался стокъ воды подъ ледъ и образованіе довольно глубокихъ водоемовъ. 26 VI вблизи Деревянныхъ горъ уже образовались трудно переходимые забереги, и ѣзда по льду сдѣлалась невозможной.

Періодъ таянія неподвижнаго ледяного покрова въ Благовѣщенскомъ проливѣ можно считать окончившимся не ранѣе 5 VIII, когда Брусневъ видѣлъ проливъ еще покрытымъ невзломаннымъ льдомъ. Благовѣщенскій проливъ вскрылся между 5 и 10 VIII[1]).

---

1) Отчеты о работахъ Русской Полярной Экспедиціи. Часть IX, стр. 183—185, 188.

Выше, при разсмотрѣніи рыхлыхъ береговыхъ отложеній на ледяной поверхности моря, я приводилъ объясненіе Бруснева различія явленій таянія подъ берегами Новой Сибири и Ѳаддеевскаго острова. Свойства тундры послѣдняго, дающей массу тонкихъ наносовъ и пыли, отлагающихся на поверхности льда и снѣга, обусловливаютъ болѣе раннее развитіе явленій таянія сравнительно съ Новой Сибирью, почва которой состоитъ изъ вязкой глины, твердѣющей при высыханіи и почти не дающей пыли.

Этимъ обстоятельствомъ, вѣроятно, объясняется и фактъ, приводимый А. Бирулей, который обращаетъ вниманіе на болѣе раннее развитіе явленій таянія на сѣверномъ берегу Новой Сибири сравнительно съ юго-западнымъ. Какъ мнѣ удалось видѣть, берега Новой Сибири около мыса Высокаго состоятъ изъ мощныхъ выходовъ почвеннаго льда, прикрытыхъ слоями наносовъ, дающихъ массу тонкаго лесовиднаго матеріала легко размываемаго и переносимаго въ сухомъ состояніи вѣтромъ.

ГЛАВА IX.

Вскрытіе моря и разрушеніе неподвижнаго ледяного покрова, образующаго развитый береговой припай.

1) Движеніе ледяного покрова передъ вскрытіемъ моря.

Описанная въ предыдущей главѣ послѣдовательность движеній ледяного покрова, получающихъ постепенно все большіе размѣры до окончательнаго вскрытія, не всегда представляется въ такомъ видѣ, завися въ значительной степени отъ характера берега и рельефа дна.

Обыкновенно эти движенія начинаются въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега, гдѣ глубина моря не позволяетъ образовываться стамухамъ, или нагроможденіямъ, сидящимъ на грунтѣ, и удерживающимъ въ неподвижномъ положеніи болѣе или менѣе широкую полосу льда, отдѣленную въ разсматриваемое время отъ берега пространствомъ воды или заберегомъ.

Гдѣ глубина моря у берега значительна, и гдѣ почему-либо не образовались стамухи, тамъ движеніе можетъ начаться и непосредственно у береговъ.

Въ мѣстностяхъ шхернаго характера (какъ, напримѣръ, части берега Харитона Лаптева) движеніе ледяного покрова начинается первоначально на плесахъ и въ частяхъ, ближайшихъ къ открытому морю.

Неподвижный развитый береговой припай вообще начинаетъ разрушаться съ окраинъ, прилегающихъ къ открытому морю, гдѣ онъ подверженъ постоянному напору плавучихъ массъ льда и взламыванію; вѣтрами взломанныя части его постепенно выносятся въ море, гдѣ онѣ смѣшиваются съ плавучимъ льдомъ; въ то же время со стороны берега, ослаб-

ленный инсоляціей, прѣсной водой и прочими разрушающими факторами, береговой припай, образуя расширенный заберегъ, даетъ со своей стороны возможность движенія льда къ берегу, если послѣдній не очень отмелъ и не защищенъ островами или стамухами.

Болѣе удаленныя отъ берега части ледяного покрова разрушаются гораздо менѣе, и тѣмъ самымъ обусловливаютъ одновременное движеніе огромныхъ ледяныхъ площадей, возникающее обыкновенно подъ вліяніемъ шторма или упорныхъ вѣтровъ опредѣленнаго направленія.



Выдвинутый на косу лагуны Нерпалахъ ледъ во время движенія ледяного покрова передъ вскрытіемъ лагуны въ іюлѣ 1902 г.

Въ бухтахъ и заливахъ съ узкими входами развившіеся забереги могутъ дать возможность всей массѣ ледяного покрова приходить въ движеніе подъ вліяніемъ вѣтра и придвинуться къ подвѣтренному берегу. Движеніе обширныхъ площадей льда, обладающихъ огромной инерціей, всегда связуется съ напоромъ, а слѣдовательно и взламываніемъ льда, дробленіемъ его на части и образованіемъ различнаго рода нагроможденій, а также разрушеніемъ прежде образованныхъ.



Выдвинутый на косу лагуны Нерпалахъ ледъ во время движенія ледяного покрова передъ вскрытіемъ лагуны въ іюлѣ 1902 г.

2) Явленіе напора льда на берега передъ вскрытіемъ моря.

Разсматривая явленія замерзанія моря, я указывалъ, что большинство даже открытыхъ бухтъ замерзаетъ обыкновенно очень спокойно, и явленіе напора льда не распространяется далѣе входовъ въ бухты и, вообще, мѣстъ, соприкасающихся съ открытыми пространствами моря.

Движеніе ледяного покрова въ бухтахъ, иногда цѣлыми площадями, передъ вскрытіемъ моря могутъ вызвать явленіе напора льда въ изолированныхъ фіордахъ и лагунахъ.

Осенью ледяной покровъ заливовъ и бухтъ, достигшій 10—12 стм. толщины, обыкновенно не взламывается никакимъ вѣтромъ и не даетъ никакихъ явленій напора; лѣтомъ же передъ вскрытіемъ моря этотъ напоръ можетъ быть повсемѣстно.



Выдвиганіе льда въ лагунѣ Нерпалахъ на отлогія прибрежья косъ при движеніяхъ ледяного покрова передъ вскрытіемъ лагуны въ іюлѣ 1902 г.

Разсматриваемыя движенія ледяного покрова связаны всецѣло съ направленіемъ и силою вѣтровъ и могутъ, съ одной стороны, способствовать образованію полыней, трещинъ, расширенію забереговъ и вообще развитію пространствъ свободной воды, а съ другой, наоборотъ, исчезновенію забереговъ, смыканію полыней и каналовъ и напору льда на берега и неподвижныя части покрова.

При каждомъ движеніи ледяного покрова часть его, прилегающая къ мѣсту напора, взламывается, нагромождается въ видѣ торосовъ, выдвигается на берегъ и тѣмъ самымъ увеличиваетъ пространство свободной воды на сторонѣ противоположной. При перемѣнѣ вѣтра на обратное направленіе масса ледяного покрова двинется въ обратную сторону, получивъ большую скорость на свободной водѣ, и вызоветъ новый напоръ льда. При этомъ движеніи сплошныя площади будутъ также взламываться, и ледяной покровъ будетъ расчленяться. Такимъ образомъ, движенія ледяного покрова передъ вскрытіемъ моря все болѣе и болѣе увеличиваютъ свою амплитуду, пока крѣпкимъ вѣтромъ раздробленная его масса не вынесется далеко отъ берега. Вслѣдъ за вскрытіемъ моря начинаютъ очищаться отъ льда заливы, бухты и рейды, вскрытіе которыхъ происходитъ или



Выдвиганіе льда на высокій берегъ косы лагуны Нерпалахъ передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

постепенно, путемъ обламыванія частей ледяного покрова со стороны открытаго моря или одновременнымъ движеніемъ большихъ частей ледяной поверхности, отдѣленныхъ заберегами отъ береговъ, или же въ случаѣ узкихъ выходовъ постепеннымъ дробленіемъ ледяного покрова на части, которыя выносятся вѣтрами и теченіями въ море.

3) Образованіе стамухъ и нагроможденій льда на берегахъ при движеніяхъ покрова передъ вскрытіемъ моря.

Движеніе огромныхъ сплошныхъ площадей льда передъ вскрытіемъ моря можетъ вызвать напоръ льда на берега съ образованіемъ огромныхъ нагроможденій на берегахъ и отмеляхъ, выдвиганіе мощныхъ массъ льда на эти берега и различныя явленія торосообразованія, достигающаго иногда необыкновенныхъ размѣровъ, благодаря объемамъ и мощности движущихся площадей льда. Эти явленія, какъ я выше говорилъ, могутъ имѣть мѣсто даже въ изолированныхъ водоемахъ, сообщающихся съ моремъ при помощи узкихъ входовъ, въ которыхъ явленія напора льда совершенно не имѣютъ примѣненія послѣ вскрытія. Послѣ вскрытія къ берегамъ могутъ быть придвинуты огромныя массы плавучаго льда, но онѣ не проникаютъ въ глубину шхеръ и заливовъ, и напоръ ихъ происходитъ только на части суши, непосредственно прилегающія къ открытому морю. Даже если при этомъ части шхеръ, проливовъ и бухтъ забиваются льдомъ, то это явленіе происходитъ постепенно, путемъ обламыванія полей льда, остановившихся во входахъ, и вносомъ вѣтрами и теченіями въ глубину шхеръ или заливовъ обломковъ, своими массами неспособныхъ производить явленіе напора на берега.



Выдвиганіе льда лагуны Нерпалахъ на косу во время движенія ледяного покрова передъ вскрытіемъ лагуны въ іюлѣ 1902 г.



Лѣтняя стамуха, образовавшаяся у берега S-й косы лагуны Нерпалахъ при движеніи ледяного покрова передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

Давленіе льда передъ вскрытіемъ моря имѣетъ первостепенное значеніе для формованія береговъ и образованія типичныхъ явленій на берегахъ, подвергавшихся ледяному напору, выражающихся въ видѣ валовъ несортированнаго берегового материала, напоминающаго моренныя образованія и проч.



Лѣтняя стамуха, образовавшаяся у берега S-й косы лагуны Нерпалахъ при напорѣ ледяного покрова передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

На основаніи четырехлѣтнихъ наблюденій можно сказать, что лѣтнее торосообразованіе, связанное съ напоромъ льда на берега Таймыра и Ново-Сибирскихъ острововъ, происходитъ главнымъ образомъ въ разсматриваемый короткій періодъ предшествующій вскрытію моря, а въ мѣстахъ болѣе или менѣе изолированныхъ отъ открытаго моря исключительно въ это время.

Лѣтнія нагроможденія льда представляются какъ въ формѣ торосовъ взлома, располагающихся непосредственно у береговъ и имѣющихъ главное распространеніе въ видѣ плавучихъ формъ, такъ и торосовъ раздробленія, большею частью опирающихся на дно, какъ, напримѣръ, стамухи на отмеляхъ и банкахъ, или же, въ случаѣ приглубаго берега, располагающихся на самомъ прибрежьѣ.



Нагроможденіе льда на S-ю косу лагуны Нерпалахъ передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

Эти лѣтнія стамухи имѣютъ еще болѣе грандіозный видъ, чѣмъ осеннія образованія, т. к. состоятъ изъ обломковъ и глыбъ болѣе мощнаго (до 1 m. и болѣе толщины) льда, напоминая валы зимняго и весенняго лома на окраинахъ берегового припая. Большая пластичность льда въ лѣтнее время способствуетъ образованію очень крупнаго лома, состоящаго изъ ледяныхъ монолитовъ, нерѣдко имѣющихъ объемы въ десятки кубическихъ метровъ.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ берегъ развитъ мало и достаточно отмелъ для образованія большихъ площадей промерзшей до дна воды, явленія торосообразованія передъ вскрытіемъ моря развиваются на границѣ промерзанія, за которой ледяной покровъ имѣетъ возможность передвигаться, не касаясь дна. Въ подобныхъ мѣстахъ образуются грандіозные валы стамухъ, тянущіеся на десятки миль и доходящіе до 60 футъ высоты, при чемъ 30—40 футовыя нагроможденія являются довольно обыкновенными. Такой валъ я наблюдалъ въ 1903 г. у южнаго берега земли Бунге.



Выдвиганіе ледяныхъ массивовъ на берега косъ лагуны Нерпалахъ при напорѣ покрова передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

Приведенныя цифры отвѣчаютъ открытымъ со стороны моря мѣстамъ, гдѣ напоръ вызывается движеніями огромныхъ площадей припая размѣрами въ нѣсколько квадратныхъ миль, что же касается до бухтъ и шхеръ, то, конечно, тамъ эти образованія значительно меньше. Въ закрытыхъ мѣстахъ наблюдается чаще только выдвиганіе на берега окраины ледяного покрова, нерѣдко на нѣсколько саженъ отъ линіи воды внутрь берега съ явленіями небольшого взламыванія, связаннаго съ образованіемъ трещинъ; рѣже можно встрѣтить небольшія нагроможденія на отлогомъ берегѣ, располагающіеся иногда совершенно на сухомъ мѣстѣ.

Движенія ледяного покрова передъ вскрытіемъ моря, встрѣчая препятствія со стороны осеннихъ стамухъ, могутъ увеличить массу послѣднихъ, нагромождая на нихъ новые обломки или, какъ мнѣ приходилось наблюдать, могутъ совершенно ихъ уничтожить и образовать на ихъ мѣстѣ новыя стамухи изъ болѣе мощнаго льда.

Торосы, образующіеся при разсматриваемомъ напорѣ, представляются вообще менѣе устойчивыми, чѣмъ осеннія образованія, что находится отчасти въ связи съ температурой выше 0° и мощностью отдѣльныхъ обломковъ, не имѣющихъ возможности смерзаться между собою. При движеніи ледяного покрова обратномъ тому, которое вызвало напоръ на берегъ, образовавшіеся нагроможденія сейчасъ же какъ бы расползаются, превращаются въ плавучіе обломки, уносящіеся отъ берега въ открытое море, и только далеко выдвинутыя на берегъ массы льда остаются надолго лежать на мѣстѣ, покуда солнце и прибой волнъ не уничтожатъ ихъ окончательно.

Наблюденія надъ вскрытіемъ моря.

Вскрытіе рейда Зари и района моря вблизи мѣста первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1901 г.

Незадолго до вскрытія моря около 20 VIII было замѣчено появленіе обширной полыньи въ сѣверной части пролива Паландеръ между островами Таймыръ и Нансена. Состояніе льда на рейдѣ Зари и въ ближайшихъ проливахъ передъ вскрытіемъ было уже описано выше. Вскрытіе рейда произошло 24 VIII при слѣдующихъ обстоятельствахъ: Рано утромъ 24 VIII при свѣжемъ О-мъ вѣтрѣ вскрылся проливъ Фрамъ, затѣмъ постепенно стали отдѣляться площади сильно разрушеннаго льда на рейдѣ и выноситься вѣтромъ въ проливъ. Къ полудню граница стоявшаго еще неподвижно льда проходила южнѣе острова Наблюденій къ мысу Рифовому острова Боневи, гавань Колинъ-Арчера уже очистилась отъ льда. Около двухъ часовъ пополудни огромная площадь льда, до $2\frac{1}{2}$ миль размѣрами, ограниченная съ сѣвера упомянутой линіей и отдѣленная широкой трещиной отъ неподвижнаго ледяного покрова, пересѣкавшей рейдъ въ разстояніи одной мили къ югу отъ мѣста стоянки шхуны Заря, пришла въ движеніе; направляясь къ проливу Фрамъ, она увлекла съ собой шхуну, стоявшую какъ бы въ ледяномъ докѣ недалеко отъ сѣверной окраины этого поля. По мѣрѣ движенія, встрѣчая препятствія со стороны береговъ, это поле быстро раздробилось и, выйдя въ проливъ Фрамъ, представляло уже массу разбитаго, сильно изъѣденнаго льда, увлекаемаго вѣтромъ и теченіемъ на западъ. Взрывами пироксилиновыхъ минъ «Заря» быстро освободилась отъ окружавшей ее кольцомъ части поля, прошла проливъ Фрамъ и вышла въ море, обогнувъ съ запада островъ Нансена. Но проливъ Матисена, къ сѣверу отъ острова Нансена, былъ забитъ льдомъ, двигающимся сплошной массой на западъ. Проливъ между Каторжнымъ островомъ и островомъ Нансена покрытъ неподвижнымъ льдомъ, отъ окраины котораго отдѣлялись большія площади; насколько можно было видѣть, все пространство архипелага Норденшельда еще не вскрылось ото льда и только на востокъ, къ сѣверу отъ острова Таймыръ, виднѣлись сильные признаки свободной воды. Пришлось вернуться обратно въ проливъ Фрамъ и стать на якорь подъ южнымъ берегомъ острова Нансена, къ О-у отъ мыса Дровяного. Въ теченіе шести дней до 30 VIII состояніе льда на рейдѣ Зари и въ прилегающихъ проливахъ было слѣдующее: рейдъ Зари въ большей своей части чистъ ото льда, но въ южной части, между островомъ Боневи и берегомъ материка, двухгодовалый ледъ стоитъ неподвижно; съ восточной стороны острова Боневи ледъ стоитъ почти до входа въ Таймырскій проливъ, покрытый разбитымъ льдомъ; сплошной ледъ идетъ отъ сѣверной оконечности острова Боневи къ SO-му берегу острова Нансена, покрывая восточную часть пролива Свердрупа и проливъ Паландера; подъ западнымъ берегомъ острова Таймыръ узкая полоса воды, сливающаяся съ широкой полыньей къ сѣверу отъ пролива Паландера; отъ окраины неподвижнаго льда въ южной части рейда Зари и въ проливѣ Свердрупа все время отдѣляются небольшія массы льда и уносятся черезъ проливъ Фрамъ въ море на западъ. Это состояніе ледяного по-

крова очень характерно для описываемаго района. Въ 1900 г. проливы Свердрупа и Паландера совсѣмъ не вскрылись. Въ 1893 г. Нансенъ, придя въ гавань Колинъ-Арчера 3 IX также встрѣтилъ проливъ Свердрупа покрытый льдомъ, который взломало 6 IX штормомъ отъ SW-а. Въ 1901 г. мы имѣли O-е вѣтра, неблагопріятные для вскрытія этихъ проливовъ, что видно и по конфигураціи береговъ, указывающей, что для вскрытія пролива Свердрупа и Паландера наиболѣе дѣйствительными являются S-е и SW-е вѣтра, при условіи свободнаго пространства моря къ сѣверу отъ острововъ Таймыръ и Нансенъ. Вскрылись ли эти проливы въ 1901 г., я не знаю, т. к. мы ушли въ море 30 VIII. Въ этотъ день съ высотъ острова Нансена было замѣчено, что ледъ въ проливѣ Матисенъ порѣдѣлъ и сдѣлался возможнымъ для прохода; мы обогнули островъ Нансенъ съ запада и прошли проливъ Матисенъ, покрытый рѣдкимъ плавучимъ льдомъ, движущимся на западъ. Какъ и въ 1900 г., проливъ между островомъ Каторжнымъ и островомъ Нансенъ не вскрылся, по крайней мѣрѣ до дня нашего ухода, и мы оставили островъ Каторжный къ югу.

Насколько можно было судить съ корабля, въ архипелагѣ Норденшельда была масса льда, вѣроятно, частью еще не взломаннаго, но къ сѣверу отъ острововъ Таймыръ и Нансенъ до южныхъ острововъ группы Вилькицкаго и Альмквистъ была свободная вода, покрытая мѣстами проходимыми массами плавучаго льда. Пройдя SO-е острова Норденшельдова архипелага, мы встрѣтили уже свободное море вдоль всего западнаго берега полуострова Челюскинъ. Насколько можно судить по тому, что мы видѣли, оставляя первую зимовку, я полагаю, что море у береговъ западнаго Таймыра въ это время было свободно, т. к. мы имѣли свѣжіе O-е и SO-е вѣтра, благопріятствующіе вскрытію и отодвиганію ледяного покрова отъ береговъ въ море.

Плаваніе 1900 г. даетъ также указаніе относительно времени вскрытія стоячаго ледяного покрова у береговъ Харитона Лаптева, но т. к. плаваніе шхуны «Заря» вообще имѣло мѣсто послѣ вскрытія льда, то ниже приводимыя свѣдѣнія являются только приблизительными для сужденія о разсматриваемомъ явленіи. Во время перехода отъ порта Диксонъ до залива Миддендорфъ съ 18 VIII по 27 VIII всѣ бухты, даже въ глубинѣ шхеръ и заливовъ, представлялись вскрывшимися. Массы льда, которыя держались очень близко къ берегамъ, были свободно плавающія. Заливъ Миддендорфъ былъ совершенно чистъ отъ стоячаго льда, и только въ глубинѣ бухты Веселовскаго осталась небольшая площадь неподвижнаго припая. Къ сѣверу отъ залива Миддендорфъ проливъ между берегомъ и островомъ Крузенштерна, повидимому, вскрылся около половины сентября. Выйдя изъ залива Миддендорфъ только 16 IX, когда блокирующія входъ въ заливъ массы льда отодвинулись отъ береговъ, мы послѣ нѣсколькихъ попытокъ пробраться далѣе на сѣверовостокъ зашли 20 IX въ бухту Коломейцева, а 25 IX въ заливъ Волчій; въ глубинѣ этихъ заливовъ были части неподвижнаго ледяного покрова. Что же касается до ледяного покрова у береговъ, то я полагаю, что даже послѣ 16 IX онъ еще не вездѣ вскрылся; можно вообще сомнѣваться, вскрывалось ли море у береговъ Харитона Лаптева къ сѣверу отъ

залива Миддендорфъ до острова Нансена ранѣе того времени, когда мы прошли это пространство, но положительно отвѣтить на этотъ вопросъ довольно трудно, т. к. можно допустить, что это были нажатыя съ моря западными вѣтрами массы льда. Наше плаваніе въ 1900 г. было остановлено неподвижнымъ льдомъ въ проливѣ Матисенъ, а также въ проливахъ Свердрупъ и Паландеръ, которые не вскрылись до времени осенняго замерзанія, хотя перемычка между островами Нансенъ и Каторжнымъ не превышала 1-й мили и далѣе къ востоку была видна чистая вода.

Вскрытіе лагуны Нерпалахъ и губы Нерпичьей въ 1902 г.

Нижеслѣдующее описаніе послѣдовательныхъ явленій вскрытія ледяного покрова въ лагунѣ Нерпалахъ и губѣ Нерпичьей на островѣ Котельномъ приводится изъ моего дневника.

Первыя явленія вскрытія внезапно проявились 8 VII между 6 ч. и 7 ч. вечера въ узкомъ проливѣ между косами, образующемъ единственный входъ изъ Нерпичьей губы въ изолированную лагуну Нерпалахъ. Съ утра этого числа замѣтно увеличилась трещина между оконечностями косъ, а забереги стали настолько широки и глубоки, что для перехода съ судна на косу пришлось прибѣгнуть къ байдаркамъ еще наканунѣ. Въ теченіе облачнаго дня при небольшомъ маловѣтріи отъ SO-а не было замѣтно никакихъ перемѣнъ, но послѣ 6 ч. вечера упомянутая трещина превратилась въ полынью шириной около $^3/_4$ кабельтовыхъ. Ледъ на окраинахъ полыньи былъ сильно разъѣденъ, съ массою дыръ и сквозныхъ отверстій; при сильныхъ приливо-отливныхъ теченіяхъ въ проходѣ между косами полынья замѣтно на глазъ стала увеличиваться по направленіямъ какъ внутрь лагуны, такъ и въ сторону губы на NNW. Къ 8 ч. вечера полынья достигла размѣровъ 1—$1^1/_4$ кабельтова. Теченіемъ по ней носило съ большой скоростью льдины, которыя при встрѣчѣ съ закраиной неподвижнаго льда нагромождали небольшіе торосы и, обламывая слабый разъѣденный струей теченія ледъ, быстро увеличивали размѣры полыньи.

Въ теченіе 9 VII полынья продолжала увеличиваться. Вернувшійся вечеромъ съ южнаго берега острова Бѣльковскаго лейтенантъ Матисенъ сообщилъ, что къ западу отъ острова море вскрылось, и свободная вода подходитъ къ мысу Скалистому вплотную. Ледъ въ проливѣ Заря между островами Котельнымъ и Бѣльковскимъ стоитъ безъ всякихъ признаковъ движенія.

Въ теченіе дней 10 VII и 11 VII полынья и забереги продолжали увеличиваться, а 12 VII ледъ, окружающій шхуну «Заря», далъ движеніе, сопровождавшееся расширеніемъ прибрежныхъ трещинъ въ полыньи 15—20 саженъ шириной. Эти движенія продолжались весь день, и въ нихъ, повидимому, принимала участіе вся масса ледяного покрова лагуны, отдѣленная отъ берега полосой болѣе или менѣе широкихъ забереговъ. Вечеромъ 13 VII это движеніе сопровождалось напоромъ льда лагуны на оконечность западной косы; ледяныя глыбы размѣрами до 10×5 саженей и мощностью $4^1/_2$—5 футъ были выдвинуты на берегъ косы, нагромоздивъ передъ собой небольшіе валы гальки.

14 VII, освободившись взрывами пироксилиновыхъ минъ отъ окружающаго льда, шхуна «Заря» вышла изъ лагуны въ губу и стала на якорь у окраины неподвижнаго льда,

ограничивающаго со стороны губы полынью. Въ лагунѣ замѣтны перемѣщенія всей массы ледяного покрова, сопровождающіяся взламываніемъ и отдѣленіемъ значительныхъ площадей льда, увлекаемаго теченіями изъ лагуны въ часть полыньи, расположенную въ губѣ. Эти льдины время отъ времени затираютъ узкій входъ въ лагуну, но при развитіи приливо-отливныхъ теченій дробятся на болѣе мелкія части и носятся по полыньѣ изъ губы въ лагуну и обратно.



Выдвиганіе ледяныхъ массивовъ на оконечность западной косы во входѣ въ лагуну Нерпалахъ 13 VII 1902 г. На фотографіи видны входные знаки, поставленные экспедиціей на оконечностяхъ косъ.

Медленное увеличеніе полыньи путемъ постепеннаго обламыванія закраинъ неподвижнаго льда продолжалось до ночи на 21 VII, когда при свѣжемъ NW-ѣ до 11 m. силой двинулась на берега вся площадь льда, покрывающая Нерпичью губу до горизонта. Напоръ льда произошелъ преимущественно на западную косу, на сѣверной косѣ не было признаковъ большого давленія, хотя ледъ подошелъ къ ней вплотную. Забереги у косъ со стороны губы исчезли. На западной косѣ ледъ, выдвинувшійся на берегъ, образовалъ торосы до 14 футъ высотой; раздробленіе льда вообще было сравнительно невелико, но ледъ взломанъ у берега очень сильно.

Береговыя нагроможденія состоятъ частью изъ 3-хъ футоваго годовалаго льда,

частью же изъ многолѣтняго до 7—8 футъ толщиной. Выдвинутыя на берегъ льдины нагромоздили небольшіе валы и кучи гальки и щебня.



Выдвиганіе ледяныхъ массивовъ на возвышенныя части берега косъ лагуны Нерпалахъ передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.



Выдвиганіе льда на W-ю косу лагуны Нерпалахъ при напорѣ льда передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

Обращаетъ вниманіе обстоятельство, что при этомъ напорѣ не было слышно никакого шума, и люди спавшіе на берегу въ 40—50 шагахъ отъ образовавшихся торосовъ ровно ничего не слыхали.

Поверхность ледяного покрова на западъ, по направленію къ морю, повидимому, не измѣнилась: нигдѣ не было видно ни трещинъ, ни полыней, ни новыхъ торосовъ — вѣроятно вся масса льда двинулась разомъ и была остановлена въ самомъ началѣ движенія берегами. NW-е вѣтра стоявшіе до 24 VII ослабляли отливное теченіе изъ лагуны и почти не позволяли выходить изъ нея разбитому льду. Ночью 24 VII при отливѣ и слабомъ S-мъ вѣтрѣ двинулась вся площадь льда лагуны и произвела напоръ на косы, сопровождавшійся выдвиганіемъ льда на берегъ и нагроможденіемъ валовъ гальки и песка. Отливнымъ теченіемъ начало выносить изъ лагуны массы разбитаго льда, которымъ заполнило на половину полынью. 26 VII свѣжимъ ONO отодвинуло ледъ въ губѣ отъ косъ и подъ ними опять образовались забереги. Къ 28 VII полынья въ губѣ увеличилась до 1-й мили при ширинѣ 4—5 кабельтовыхъ. 29 VII при свѣжемъ SO-ѣ ледъ въ губѣ отодвинулся на западъ на разстояніе около $1/2$ кабельтова, но въ ночь на 30 VII вѣтеръ перешелъ къ NW-у и ледъ опять придвинулся къ берегамъ. На слѣдующій день это движеніе продолжалось,

уменьшивъ размѣры полыньи до тѣхъ, которые она имѣла въ половинѣ Іюля. Вечеромъ 1 VIII задулъ OSO и ледъ тотчасъ пришелъ въ движеніе: въ губѣ онъ сталъ удаляться въ море, а въ лагунѣ началъ подходить къ косамъ. Ночью 2 VIII O-й вѣтеръ скрѣпчалъ до степени шторма (20—22 m.), и губа совершенно очистилась отъ льда; въ лагунѣ ледъ навалилъ на косы, взломался и постепенно сталъ выноситься въ губу. Этотъ день 2 VIII надо считать днемъ вскрытія моря у западнаго берега острова Котельнаго въ 1902 году.



Выдвиганіе ледяныхъ массивовъ на берега W-й косы передъ вскрытіемъ моря въ іюлѣ 1902 г.

б) Наблюденія надъ вскрытіемъ моря вблизи Медвѣжьяго мыса острова Котельнаго въ 1903 г.

Въ 1903 г. наблюденія велись со стана Михайлова на S-мъ берегѣ острова Котельнаго вблизи мыса Медвѣжьяго. Первое движеніе въ ледяномъ покровѣ моря было замѣчено около 10 ч. утра 19 VII; при крѣпкомъ со штормовыми порывами ONO-ѣ



Полынья въ Нерпичьей губѣ передъ входомъ въ лагуну незадолго до вскрытія моря. На первомъ планѣ виденъ разрушенный таяніемъ годовалый ледяной покровъ, покрытый водоемами и промоинами.

въ разстояніи 3—4 миль отъ берега образовалась широкая полынья; къ 3 ч. пополудни она протянулась почти по всему S-му горизонту. Забереги также немного увеличились, такъ какъ ледъ подвинулся отъ берега. Образовавшаяся полынья проходитъ за грядами большихъ стамухъ, удерживающихъ полосу льда между собой и берегомъ. Къ вечеру полынья на SO-ѣ увеличилась до горизонта. При продолжавшемся крѣпкомъ ONO-ѣ на другой день 20 VII полынья въ морѣ и забереги продолжали увеличиваться; къ вечеру забереги расширились до $\frac{1}{2}$ мили.

Осмотръ моря съ высоты Медвѣжьяго мыса показалъ что ледъ по О-ю сторону мыса стоитъ нажатымъ на берегъ вплотную. 21 VII вѣтеръ измѣнился на W-й и WSW-й; утромъ масса разбитаго льда придвинулась вплотную къ берегамъ; вечеромъ съ перемѣной вѣтра ледъ сталъ отходить отъ береговъ. 22 VII ледъ снова приблизился къ берегу, но 23 VII море у берега до мыса Медвѣжьяго очистилось отъ льда.

Стамухи попрежнему стоятъ цѣлыми и сильно задерживаютъ движеніе льда. Къ О отъ мыса Медвѣжьяго ледъ стоитъ вплотную у берега и полынья видна въ нѣсколькихъ миляхъ отъ него въ открытомъ морѣ. До 30 VII О-е вѣтра держали ледъ съ восточной стороны Медвѣжьяго мыса прижатымъ къ берегу съ явленіями мѣстами большого напора; въ морѣ на югъ миляхъ въ 2-хъ—3-хъ отъ береговъ видны массы плавающаго льда, сильно взломаннаго и натороshеннаго; огромныя стамухи, повидимому, увеличились отъ напора плавучаго льда и сильно тормозятъ его медленное движеніе по вѣтру.

31 VII задулъ штормъ отъ W-а и NW-а; ледъ по О-ю сторону мыса Медвѣжьяго отошелъ отъ берега, и море окончательно вскрылось.

Наблюденія надъ временемъ вскрытія ледяного покрова во время Русской Полярной Экспедиціи можно представить въ слѣдующей таблицѣ.

1901 годъ.

Вскрытіе рейда Зари и прилежащихъ частей моря	24 VIII.
Лагуна Нерпалахъ и Нерпичья губа были чисты отъ льда	9 VIII.

1902 годъ.

Вскрытіе Нерпичьей губы	2 VIII.
Вскрытіе залива Вознесенія на Новой Сибири . . . около	8 VII.
Вскрытіе моря вблизи мыса Высокаго Новой Сибири	25 VII.

1903 годъ.

Вскрытіе моря у южнаго берега острова Котельнаго по W-ю сторону Медвѣжьяго мыса	23 VII.
Вскрытіе по О-ю сторону Медвѣжьяго мыса	31 VII.
Лагуна Нерпалахъ и море были чисты отъ льда	28 VII.
Заливъ Вознесенія былъ чистъ отъ льда	30 VII.
Вскрытіе Благовѣщенскаго пролива вблизи стана Бирули (Новая Сибирь) около	8 VIII.
» » » » мыса Песцоваго (Ѳаддеевскій островъ)	1 VIII.

ГЛАВА X.

Ледяной покровъ послѣ вскрытія моря.

1) Раздробленіе покрова и исчезновеніе годовалаго льда.

Послѣ того, какъ пришедшій въ движеніе ослабленный таяніемъ береговой припай отодвинется отъ береговъ въ открытое море, онъ очень быстро взламывается, обращается въ массы раздробленнаго льда, которыя смѣшиваются съ болѣе старымъ и мощнымъ льдомъ открытаго моря.



Южный берегъ острова Котельный въ началѣ іюля 1901 г. послѣ вскрытія моря. Валъ гальки и песка, образованный напоромъ льда на берегъ.

Прибрежныя части берегового припая въ проливахъ, бухтахъ и заливахъ образуютъ ко времени вскрытія ослабленный таяніемъ сравнительно тонкій ледъ, который носитъ названіе «рейдоваго льда». Отличительные признаки рейдоваго льда состоятъ въ его сильномъ раздробленіи на куски, размѣрами отъ нѣсколькихъ саженъ и менѣе, съ невысоко сидящей надъ водой поверхностью, которая представляется довольно ровной и гладкой, если ледъ находился въ среднихъ частяхъ бухтъ и проливовъ, и крайне неправильной, размытой, если онъ находился вблизи берега. Въ послѣднемъ случаѣ на отдѣльныхъ льдинахъ очень часто встрѣчаются сквозныя промоины, окраинные карнизы и выдающіяся подводныя части; не-

рѣдко береговыя льдины покрыты отложеніями наносовъ, грязью и имѣютъ буроватый, желтый или красноватый цвѣтъ. Такой ледъ очень слабъ, легко дробится на части и, оставаясь въ районѣ вліянія рѣчной воды, успѣваетъ совершенно стаять до начала осеннихъ холодовъ. Вообще годовалый ледъ, изъ котораго состоитъ береговой припай, разрушается очень быстро послѣ вскрытія моря волненіемъ, которое легко взламываетъ болѣе значительныя его площади, а также встрѣчаясь съ мощными льдинами многолѣтняго образованія, среди которыхъ онъ быстро раздробляется на небольшіе куски.



Годовалый ледъ въ бухтѣ Веселовскаго (западный Таймыръ) въ концѣ августа 1900 г.

Только отдѣльныя части годовалаго ледяного покрова, состоящія изъ набивного льда, успѣвшаго слежаться въ плотную массу, сохраняютъ свою самостоятельность до наступленія морозовъ и переходятъ въ многолѣтнія формы.

Въ открытыхъ частяхъ Карскаго и Сибирскаго морей, даже въ южной половинѣ перваго, въ августѣ мѣсяцѣ годовалаго льда почти незамѣтно; часть его совершенно стаиваетъ, другая смѣшивается съ многолѣтнимъ льдомъ, который является преобладающей формой, встрѣчаемой въ упомянутыхъ моряхъ послѣ вскрытія берегового припая. Многолѣтній ледъ составляетъ вообще большую часть льда открытаго моря въ теченіе всего года; образующійся во время холоднаго періода среди многолѣтняго льда новый покровъ обыкновенно не достигаетъ полнаго развитія, а раздробляется во время напора и образуетъ массы набивного льда, способныя переходить въ многолѣтнія формы; значительныя площади годовалаго льда образуются, главнымъ образомъ, въ районѣ развитаго берегового припая,



Разбитый смѣшанный ледъ Карскаго моря (южная часть) въ августѣ 1900 г.

во многихъ мѣстахъ котораго, въ зависимости отъ вѣтровъ, въ концѣ лѣтняго періода могутъ включаться массы многолѣтняго льда, нарушающія однородность неподвижнаго покрова.

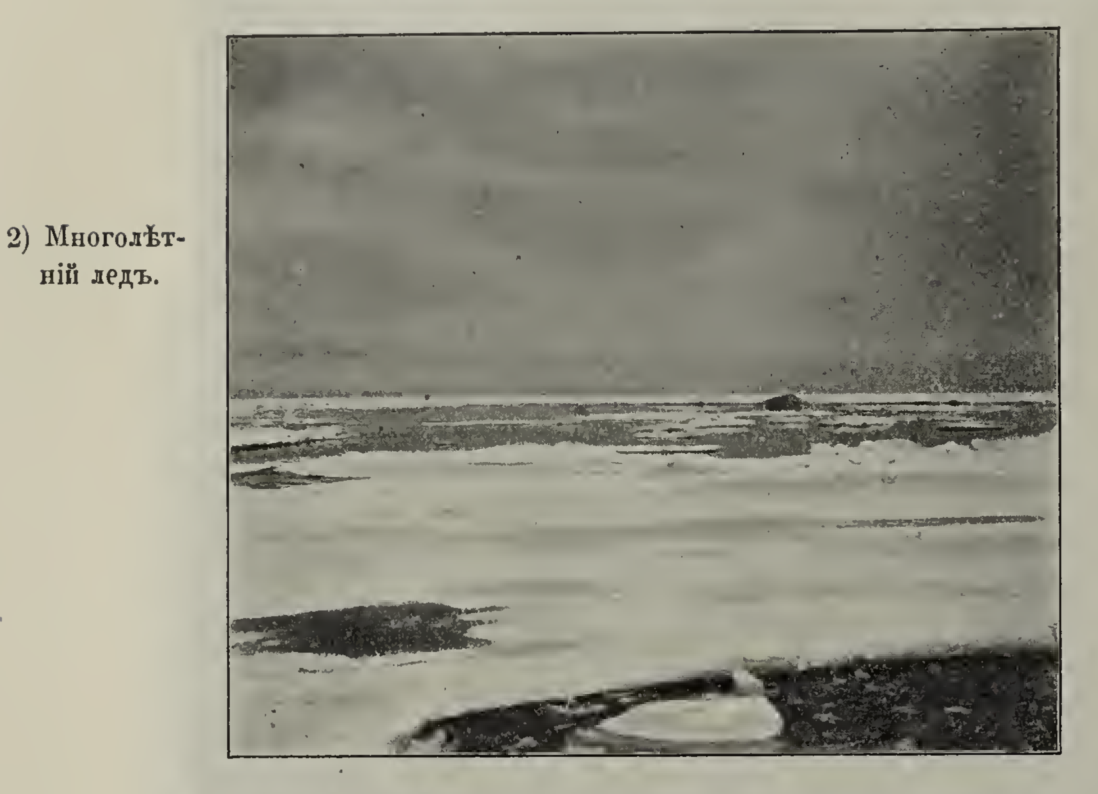
Площадь берегового припая невелика по сравненію съ площадью пространствъ моря, остающихся въ теченіе зимы покрытыми движущимся льдомъ въ преобладающихъ многолѣтнихъ формахъ, и потому понятно кажущееся быстрое исчезновеніе годовалаго льда послѣ вскрытія моря.

Послѣ перваго освобожденія



Многолѣтнія льдины въ южной части Карскаго моря въ августѣ 1902 г.

прибрежныхъ частей моря отъ неподвижнаго покрова, съ перемѣной вѣтра немедленно появляется ледъ, уже въ формѣ мощныхъ многолѣтнихъ льдинъ, и чѣмъ ближе время подходитъ къ окончанію періода лѣтняго таянія, тѣмъ рѣже среди нихъ можно встрѣтить плавучія массы годовалаго льда.



Годовалый ледъ въ проливѣ Заря вблизи острова Котельный въ августѣ 1902 г.

2) Многолѣтній ледъ.

Многолѣтній ледъ, встрѣчаемый въ Карскомъ и Сибирскомъ моряхъ, можетъ быть по происхожденію или мѣстнымъ образованіемъ или же болѣе сѣвернымъ, занесеннымъ изъ района арктическаго пака, вообще состоящаго изъ многолѣтняго льда.

Многолѣтній ледъ мѣстнаго происхожденія въ указанныхъ моряхъ встрѣчается большею частью въ видѣ набивныхъ формъ, болѣе или менѣе разломанныхъ и разбитыхъ, и рѣже въ видѣ обширныхъ площадей безъ опредѣлимыхъ съ судна границъ; площади набивныхъ полей обыкновенно не превышаютъ размѣрами одной мили, хотя можно встрѣтить и болѣе обширныя сплошныя пространства. Еще рѣже встрѣчаются значительныя площади многолѣтняго льда, образовавшіяся путемъ естественнаго утолщенія отъ намерзанія, что и понятно, т.-к. условія образованія льда въ открытомъ морѣ не благопріятствуютъ развитію сплошныхъ пространствъ, не подвергавшихся напору со стороны другихъ плавучихъ массъ.



Обломки многолѣтнихъ полей въ Нерпичьей губѣ острова Котельный въ августѣ 1902 г.

Можно сказать, что многолѣтній ледъ разсматриваемыхъ морей состоитъ изъ льдинъ, представляющихъ различныя степени раздробленія полей набивного льда, а также и самостоятельно образовавшіяся путемъ смерзанія набивныя площади,

размѣры которыхъ доходятъ до одной мили и измѣняются до нѣсколькихъ кабельтовыхъ и т. д., кончая отдѣльными обломками въ нѣсколько саженей.

Встрѣчаемыя въ этихъ моряхъ поля, превышающія размѣрами видимый съ судна горизонтъ въ нѣсколько миль, обыкновенно являются съ сѣвера съ окраинъ области арктическаго пака и въ нѣкоторые годы могутъ быть очень распространены въ сѣверныхъ частяхъ разсматриваемыхъ морей, непосредственно соприкасающихся съ полярнымъ бассейномъ.



Раздробленный старый ледъ въ Нерпичьей губѣ острова Котельный въ августѣ 1902 г.

3) Видъ поверхности многолѣтняго льда, въ лѣтнее время.

Поверхность полей многолѣтняго набивного льда и частей ихъ имѣетъ видъ вообще очень неровный, покрытый округленными возвышеніями и впадинами, представляющими изъ себя обтаянныя и слежавшіяся массы ледяныхъ обломковъ, покрывающихъ поверхность набивныхъ полей во время ихъ образованія при напорѣ льда въ зимнее время.

Описанныя въ главѣ о торосообразованіи, взломанныя поля могутъ представлять изъ себя формы легко распадающіяся во время таянія, если вертикальныя размѣренія ихъ невелики, или же переходящія въ сплошныя набивныя образованія, во внутреннихъ частяхъ которыхъ отдѣльныя льдины или обломки, благодаря давленію и пластичности льда при температурахъ, близкихъ къ абсолютному минимуму морской воды, спаиваются въ одну компактную массу льда. Поверхностныя части набивного поля въ періодъ лѣтняго таянія, особенно въ началѣ его, также имѣютъ тенденцію спаиваться, благодаря проиканію внутрь нагроможденій талой воды отъ снѣга и наружныхъ частей.

Объ образованіи компактной массы набивного льда можно судить въ мѣстахъ разломовъ, ясно показывающихъ внутреннюю структуру этихъ ледяныхъ образованій; послѣдняя иногда очень замѣтна на поверхности свѣжаго разлома, представляющаго сѣченіе отдѣльныхъ глыбъ льда, входящихъ въ массу набивного образованія. На плоскости разлома можно видѣть контуры отдѣльныхъ льдинъ и наблюдать ихъ изгибаніе подъ давленіемъ; пространство между отдѣльными льдинами обыкновенно выполнено ледяной массой, имѣющей совершенно другой видъ и строеніе, чѣмъ самые обломки: въ то время какъ послѣдніе сохраняютъ зеленоватый или голубоватый цвѣтъ, спаивающая ихъ ледяная масса представляется почти бѣлой и непрозрачной. Строеніе ея, особенно въ надводныхъ частяхъ набивного образованія, иногда напоминаетъ фирновый ледъ, не подвергавшійся значитель-

ному давленію. При таяніи на поверхности разлома рѣзко выступаютъ штрихи нормальные къ поверхностямъ отдѣльныхъ льдинъ, опредѣляющіеся ихъ кристаллическимъ сложеніемъ, въ то время какъ промежуточная масса представляется какъ бы аморфной. Послѣднее обстоятельство понятно въ виду крайней неправильности образованія ледяныхъ кристалловъ въ промежуткахъ между обломками, гдѣ условія замерзанія морской воды могутъ быть крайне разнообразны.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ набивныя поля пересѣкаются округленными валами и грядами, представляющими остатки торосовъ; между этими возвышеніями извиваются



Многолѣтній ледъ Карского моря у входа въ заливъ Миддендорфъ (западный Таймыръ) въ августѣ 1900 г.

округленные каналы, вымытые снѣжной водой, расширяющіеся въ обширные водоемы и озера, часто совершенно изолированные отъ моря и содержащіе прѣсную воду. Иногда эти каналы, шириной до 70 футъ, непосредственно сообщаются съ моремъ, образуя извилистые проходы, соединяющіеся съ бассейномъ внутри ледяного поля, также наполненнымъ морской водой. Окраина такого поля представляется или въ видѣ отвѣснаго отруба, если она произошла недавно, или образуетъ широкіе подмытые моремъ карнизы и навѣсы съ далеко выступающими подводными частями въ видѣ пологихъ скатовъ.

Обращаетъ на себя вниманіе способность полей набивного льда разламываться, об-

разуя очень правильныя вертикальныя плоскости разлома, на которыхъ часто выступаютъ очертанія разнообразно расположенныхъ ледяныхъ обломковъ, нерѣдко очень тонкихъ сравнительно съ мощностью самого поля (напримѣръ, 25—30 стм. при толщинѣ поля въ 12 футъ и болѣе).

Иногда плоскость разлома проходитъ черезъ массу слежавшагося тороса съ вертикальными размѣреніями 30—40 футъ, но и тогда образуется почти вертикальный отрубъ.

Кромѣ полей, имѣющихъ огромныя горизонтальныя размѣренія, встрѣчаются очень мощные обломки набивного льда, представляющіе изъ себя старые торосы и части многолѣтнихъ стамухъ; эти обломки иногда возвышаются до 18—20 футъ надъ поверхностью



Видъ поверхности многолѣтняго льда въ лѣтнее время. Нерпичья губа островъ Котельный; августъ 1902 г. Съ лѣвой стороны виденъ водоемъ прѣсной воды.

моря и имѣютъ видъ совершенно сплошныхъ массъ льда съ характерной структурой, описанной выше, на мѣстахъ свѣжихъ изломовъ; размываніе ихъ моремъ и волненіемъ обусловливаетъ иногда крайне странныя и причудливыя формы. Поверхность многолѣтняго льда въ періодъ таянія покрывается слоемъ въ нѣсколько (1—5 стм.) сантиметровъ кашеобразной ледяной массы; послѣ дождя или при сильномъ таяніи эта поверхность дѣлается шероховатой, но въ гораздо меньшей степени, чѣмъ поверхность годовалаго льда. Послѣдній въ верхнихъ слояхъ сильно разъѣдается таяніемъ, благодаря вымыванію солей, поверхность же стараго льда болѣе однородна, будучи почти совершенно лишена присутствія соли, и являясь почти прѣсной или очень опрѣсненной.

Рядъ повторныхъ явленій таянія вымываетъ соляныя включенія изъ морского льда, и ледъ старыхъ набивныхъ образованій, по крайней мѣрѣ въ надводныхъ частяхъ, является практически прѣснымъ. Водоемы на поляхъ стараго льда, въ которыхъ собирается вода отъ таянія поверхностныхъ слоевъ поля, содержатъ воду настолько прѣсную, что она годна для питья, если только водоемъ достаточно изолированъ отъ моря.



Окраина многолѣтняго поля въ проливѣ Заря вблизи острова Котельный въ августѣ 1902 г.

Поверхность полей многолѣтняго льда, образовавшихся путемъ замерзанія безъ участія процессовъ взламыванія и набиванія, обыкновенно представляется болѣе гладкой, чѣмъ таковая же набивныхъ полей, слегка размытой снѣжной водой, образующей неглубокіе водоемы и каналы; это обстоятельство можно объяснить небольшимъ снѣжнымъ покровомъ, образующимся въ зимнее время, т.-к. вѣтра сдуваютъ снѣгъ съ гладкихъ площадей.



Окраина многолѣтняго поля въ Карскомъ морѣ въ августѣ 1900 г.

4) Цвѣтъ льда.

Цвѣтъ льда встрѣчаемаго въ лѣтнее время въ описываемыхъ моряхъ довольно разнообразенъ, какъ въ отношеніи оттѣнковъ, такъ и интенсивности.

Чистая отъ снѣга поверхность льда въ лѣтнее время представляется всегда бѣловатой

отъ присутствія тающаго слоя льда, иногда образующаго кашеобразную массу въ нѣсколько сантиметровъ толщины; цвѣтъ же льда лучше всего можно наблюдать на свѣжихъ изломахъ. Годовалый ледъ всегда даетъ болѣе или менѣе зеленоватый оттѣнокъ, повидимому зависящій отъ содержанія солей; чѣмъ это содержаніе больше, тѣмъ зеленый цвѣтъ представляется интенсивнѣе. Зеленоватый цвѣтъ преобладаетъ и въ осеннихъ нагроможденіяхъ льда въ обломкахъ, толщиной въ 20—75 стм.

По мѣрѣ уменьшенія содержанія солей ледъ принимаетъ болѣе голубоватый оттѣнокъ, свойственный вообще мощному льду, около 1 m. толщиной и болѣе. Это замѣтно во время лѣтняго таянія, когда зеленоватая поверхность постепенно измѣняется на голубоватую и даже съ синеватымъ оттѣнкомъ. Масса мощнаго льда (напримѣръ, въ 1 m. и болѣе) содержитъ въ нижнихъ своихъ слояхъ гораздо меньше солей, чѣмъ на поверхности, т.-к. явленія замерзанія у нижней поверхности мощнаго льда проходятъ болѣе спокойно и менѣе энергично, чѣмъ при образованіи поверхностныхъ слоевъ, всегда содержащихъ въ себѣ поэтому болѣе солей. Поздній зимній и весенній ломъ льда, который можно наблюдать на окраинахъ берегового припая образуетъ голубовато-зеленые и голубоватые валы торосовъ.

Многолѣтній ледъ, образовавшійся путемъ одного намерзанія, имѣетъ обыкновенно ясно выраженный голубоватый цвѣтъ и отличается прозрачностью даже въ значительныхъ слояхъ.

Многолѣтній ледъ набивного происхожденія, повидимому, въ зависимости отъ толщины льдинъ, входящихъ какъ составныя его части, имѣетъ или зеленоватый или голубоватый оттѣнокъ, который постепенно исчезаетъ по мѣрѣ удаленія солей, и старый 4—5 годовалый ледъ представляется почти бѣлымъ; набивной старый ледъ обыкновенно непрозраченъ, и только въ небольшихъ кускахъ имѣетъ видъ тусклой безцвѣтной массы. Такой же цвѣтъ имѣютъ и многолѣтнія стамухи.

Къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ мнѣ приходилось встрѣчать льдины ярко голубого цвѣта, высотою до 20 футъ надъ уровнемъ моря, но я полагаю, что этотъ ледъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, не морского происхожденія, а представлялъ изъ себя обломки глетчернаго льда, вѣроятно, съ острова Беннетта.

Присутствіе въ водѣ постороннихъ примѣсей придаетъ льду желтоватый оттѣнокъ, а береговые наносы на его поверхности нерѣдко окрашиваютъ прибрежныя льдины въ грязно-бурые, красноватые и даже черные землистые цвѣта.

Ледъ встрѣчаемый въ лѣтнее время въ Карскомъ и Сибирскомъ моряхъ представляется въ слѣдующихъ формахъ: 1) годовалый ледъ, образовавшійся черезъ замерзаніе морской воды и главнымъ образомъ составляющій въ теченіе зимы значительную часть площади неподвижнаго развитаго берегового припая, 2) годовалый набивной ледъ, образовавшійся какъ въ области припая, такъ и открытаго моря, 3) многолѣтній ледъ, образовавшійся черезъ замерзаніе и 4) многолѣтній набивной ледъ мѣстнаго происхожденія и приносимый изъ полярнаго бассейна. 5) Мощность льда.

Въ главѣ о таяніи ледяного покрова я приводилъ наблюденную мощность льда при вскрытіи ледяного припая, которую можно въ среднемъ считать около 75 стм. для разсматриваемыхъ морей. Предполагая, что таяніе льда продолжается съ тою же скоростью, какая наблюдалась до вскрытія моря и считая конецъ періода таянія 20 IX, толщина льда получится равная 16 стм. къ началу замерзанія. Наблюденія согласуются съ этой цифрой: на рейдѣ Заря въ сентябрѣ 1900 г. стоялъ неломанный годовалый ледъ, имѣвшій толщину ко времени замерзанія рейда въ 15—30 стм. Такимъ образомъ для годовалаго льда, изъ прилегающихъ къ берегамъ частей развитаго берегового припая и встрѣчающагося въ видѣ плавающихъ массъ въ августѣ и сентябрѣ, мощность будетъ колебаться между 75 и 15 стм. Эти цифры слѣдуетъ разсматривать, какъ минимальныя. Въ частяхъ припая болѣе удаленныхъ отъ берега, болѣе свободныхъ отъ снѣжнаго покрова, ледъ можно считать болѣе мощнымъ, а размѣры стаиванія, въ виду отсутствія вліянія инсоляціи и массъ теплой береговой воды, гораздо меньшими. Принимая наибольшую мощность рейдоваго льда въ 180 стм., стаиваніе его въ теченіе лѣта будетъ около 150 стм.; для частей ледяного покрова, удаленныхъ отъ берега, свободныхъ отъ массъ снѣга, сдуваемыхъ на ледъ съ береговъ, мощность слѣдуетъ принять не меньшую 200 стм., а величину лѣтняго стаиванія не большую 100 стм. Такимъ образомъ послѣ вскрытія моря можно встрѣтить годовалый ледъ около 100 стм. толщины.

Годовалый набивной ледъ представляется очень неопредѣленнымъ въ смыслѣ мощности.

По моимъ наблюденіямъ, взломанныя поля въ области припая въ теченіе лѣта разрушаются необыкновенно энергично, благодаря массамъ, собирающагося на нихъ снѣга, и послѣ вскрытія моря быстро распадаются. Я полагаю, что компактныя набивныя поля образуются за предѣлами припая въ области постоянно движущагося льда, гдѣ напоръ имѣетъ мѣсто во всякое время, въ частности и при началѣ періода таянія, когда ледъ, не успѣвъ еще достаточно уменьшиться въ толщинѣ, получаетъ высокую пластичность и способность спаиваться подъ давленіемъ. Годовалыя массы набивного льда въ теченіе перваго лѣта представляются довольно неустойчивыми формами, и мнѣ неоднократно приходилось наблюдать какъ эти образованія при штилѣ и спокойномъ состояніи моря разрушаются сами собой, превращаясь въ отдѣльные обломки. Поэтому мощность годовалыхъ набивныхъ образованій кажется довольно неопредѣленной, и по измѣренію и высотамъ надводныхъ частей можно въ среднемъ принять ее около 5—6 m. (18—20 футъ).

Мощность простого многолѣтняго льда опредѣляется по Weyprecht'у для 5000 градусо-дней (годовая мощность 209 стм.) и величины лѣтняго стаиванія въ 1 m. въ 260 стм.[1]), въ періодъ около 10 лѣтъ. Наименьшая толщина такого льда къ концу лѣта будетъ около 160 стм.

Мои наблюденія вполнѣ согласовались съ этими данными и во время четырехъ

---

1) K. Weyprecht. Die Metamorphosen etc. o. c. pp. 138—140.

навигацій я неоднократно измѣрялъ льдины указанной мощности въ сѣверной части Карскаго моря и вблизи Ново-Сибирскихъ острововъ.

Что касается до мощности многолѣтняго набивного льда, то ледъ мѣстнаго происхожденія въ разсматриваемыхъ моряхъ въ формѣ набивныхъ полей по наблюденіямъ имѣетъ толщину отъ $3^1/_2$ до 10 m. (12—33 фута) и болѣе, при чемъ огромныя площади компактнаго льда въ 4—5 m. (13—16 футъ) представляются очень обыкновенными. Многолѣтніе торосы и части многолѣтнихъ стамухъ нерѣдко имѣютъ мощность, превосходящую 10 m. (33 фута); части многолѣтнихъ полей и отдѣльныя льдины сидящія на мели на пяти-саженной глубинѣ представляютъ явленіе заурядное въ сѣверной части Карскаго моря, гдѣ ледъ можно считать исключительно мѣстнымъ образованіемъ. Въ 1902 г. шхуна «Заря» держалась около 2-хъ сутокъ на ледяныхъ якоряхъ у части многолѣтняго поля, сидѣвшаго вблизи Нерпичьей губы у мыса Розоваго на мели на 6-ти саженяхъ глубины. Напоромъ льда эта мощная льдина была въ концѣ концовъ сдвинута на болѣе глубокое мѣсто и продолжала свой на время прерванный путь. Я полагаю, что эта льдина представляла обломокъ поля арктическаго пака, граница котораго въ 1902 г. спустилась сильно на югъ и проходила у сѣверныхъ береговъ Ново-Сибирскихъ острововъ. Объ этомъ льдѣ я буду говорить въ слѣдующей главѣ. Необходимо еще замѣтить, что механическія свойства годовалаго и многолѣтняго льда существенно различны. Годовалый ледъ во время лѣта представляется сильно растрескавшимся, благодаря своей неоднородности и ослабленнымъ вымываніемъ солей и соляныхъ включеній, на мѣстѣ которыхъ остаются тонкіе каналы и отверстія; онъ мягокъ, пластиченъ и при ударѣ штевнемъ даетъ крупные обломки; при подрываніи пироксилиномъ онъ образуетъ длинныя трещины, дѣлая подрывныя работы въ немъ очень продуктивными.



Стамуха изъ многолѣтняго льда вблизи острова Ермолова (архипелагъ Норденшöльдовыхъ острововъ) въ концѣ зимы 1901 г.

Многолѣтній опрѣсненный ледъ обладаетъ въ лѣтнее время огромной прочностью помимо своей мощности; ударъ судна о многолѣтнюю льдину мало отличается отъ удара о камень, при чемъ получается только небольшое число мелкихъ обломковъ; взрывъ пироксилиновой мины даетъ только мѣстное разрушеніе при употребленіи, сравнительно съ годовалымъ льдомъ, бóльшихъ зарядовъ.

6) Многолѣтнія стамухи. Ледяные острова.

Я выше неоднократно упоминалъ, что огромныя нагроможденія раздробленнаго льда на отмеляхъ, банкахъ и проч. способны переходить въ многолѣтнія формы, превращаясь съ теченіемъ времени въ сплошныя компактныя массы льда. Нагроможденія высотою 50—70 футъ надъ уровнемъ моря весьма обыкновенны въ Сибирскомъ морѣ и, вѣроятно, при самомъ образованіи способны принимать очень устойчивыя формы, особенно въ частяхъ подводныхъ и расположенныхъ вблизи уровня моря надъ водой, благодаря давленію выше лежащихъ массъ.

Дѣйствительно, подводная часть стамухи, образующейся даже при низкихъ ноябрьскихъ или декабрьскихъ температурахъ, будетъ состоять изъ отдѣльныхъ обломковъ льда, находящихся въ средѣ съ температурой, близкой къ абсолютному минимуму, или точкѣ замерзанія морской воды, при которой ледъ обладаетъ огромной пластичностью и способностью спаиваться; кромѣ того, наружныя части взломаннаго ледяного покрова, охлажденныя значительно ниже этой температуры, при погруженіи въ воду будетъ смерзаться между собой; подъ давленіемъ выше лежащихъ массъ нижнія и внутреннія части стамухи перейдутъ при этихъ условіяхъ въ болѣе или менѣе однородную массу льда. Тоже самое въ нѣсколько меньшихъ размѣрахъ будетъ происходить и въ надводной части стамухи, особенно въ первое время послѣ ея образованія, когда обломки и глыбы льда, выдвинутыя изъ воды, имѣютъ въ большей своей массѣ температуру, при которой пластичность льда очень высока.

Это спаиваніе подъ давленіемъ будетъ постепенно убывать по направленію къ наружнымъ частямъ, которыя представляютъ изъ себя нагроможденія изъ обломковъ, почти не связанныхъ другъ съ другомъ.

Можно впередъ сказать, что описанное явленіе имѣетъ тѣмъ большее значеніе, чѣмъ больше масса образовавшагося нагроможденія. Чѣмъ нагроможденіе меньше, тѣмъ менѣе вѣроятности перехода его въ многолѣтнюю форму.

Съ началомъ таянія начинаютъ переходить въ жидкое состояніе массы снѣга, заносящія въ теченіе зимы стамухи и выполняющія всѣ углубленія и неровности на ихъ склонахъ; снѣжная вода, проникая во внутренность стамухи (которая, благодаря своей массѣ, можетъ быть охлаждена въ первое время таянія значительно ниже поверхностныхъ слоевъ) будетъ замерзать, соединяя отдѣльныя глыбы льда, и припятствовать дальнѣйшему прониканію воды, происходящей отъ таянія наружныхъ частей.

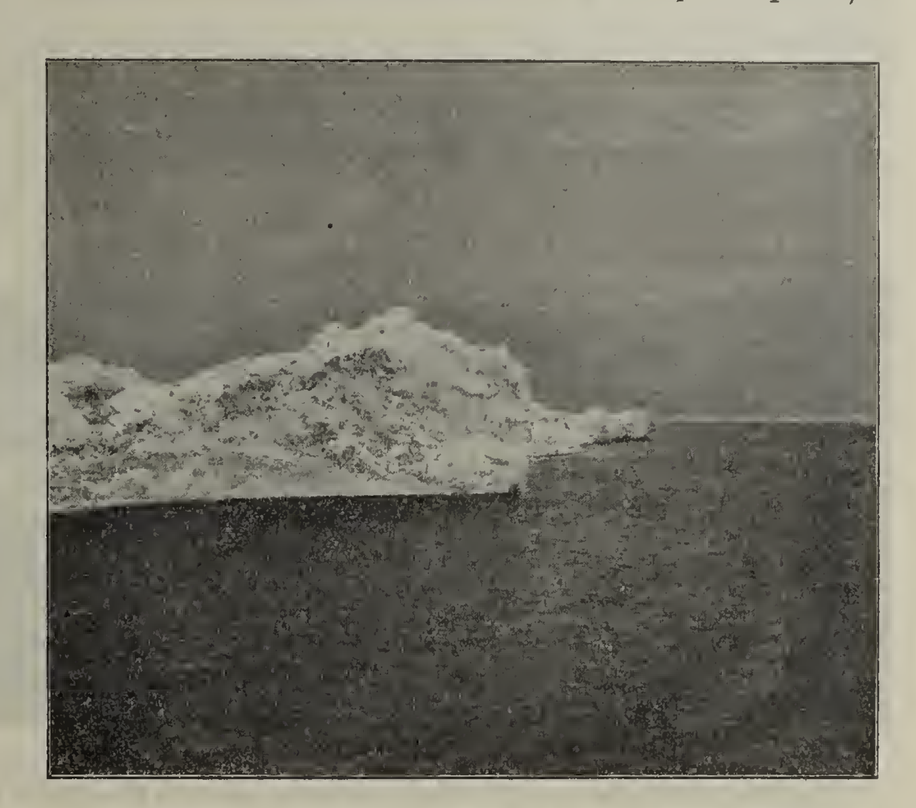
При дальнѣйшемъ повышеніи температуры и постепенномъ переходѣ массы стамухи въ пластическое состояніе будетъ продолжаться процессъ спаиванія отдѣльныхъ глыбъ льда, и таяніе стамухи будетъ происходить только съ поверхности.

Если принять максимумъ таянія льда въ теченіе лѣтняго времени въ 2 m. (наблюдаемый въ разсматриваемомъ районѣ), то эта величина можетъ быть примѣнена только къ сплошной массѣ стамухи, которая формируется окончательно послѣ нѣсколькихъ періодовъ таянія и замерзанія. Въ случаѣ же годовалой стамухи стаиваетъ слой гораздо большій, т.-к. наружныя части ея не представляютъ сплошного льда, и я допускаю обтаиваніе стамухи на 4 и даже 5 m. со всѣхъ сторонъ; для южнаго склона эти цифры, вѣроятно, еще увеличатся.

Обтаявъ въ теченіе лѣта на такую толщину въ надводной части, стамуха подъ водой стаетъ гораздо меньше, если только она не подвергнется вліянію рѣчной воды (напримѣръ, если она расположена вблизи устья рѣки); послѣднее обстоятельство можетъ привести въ концѣ концовъ къ переходу ея въ плавучую форму, особенно при случайномъ напорѣ льда, который сдвинетъ стамуху съ банки на глубину. Это явленіе, впрочемъ, наблюдается лишь съ небольшими образованіями, но чаще надводное нагроможденіе стамухи настолько велико, что плавучесть ея даже послѣ обтаиванія является отрицательной, и напоръ льда не только не будетъ въ состояніи ее сдвинуть, но вызоветъ новое нагроможденіе продуктовъ взлома и раздробленія, которое еще болѣе увеличитъ ея массу.

Отношеніе массы надводной части къ подводной въ торосѣ можно принять отъ $^1/_4$ до $^1/_7$, въ стамухѣ же оно въ среднемъ близко къ $^1/_2$, часто доходитъ до 1 и въ отдѣльныхъ случаяхъ можетъ быть еще болѣе.

Такія стамухи представляются очень устойчивыми формами и могутъ существовать значительные промежутки времени, не только не уменьшаясь въ своихъ размѣрахъ, но даже увеличивая ихъ при осеннемъ и лѣтнемъ движеніи ледяныхъ массъ и связанномъ съ ними напорѣ.



Ледяныя обрывы 57-футовой стамухи вблизи южныхъ береговъ Новой Сибири въ августѣ 1902 г.

Послѣ вскрытія моря въ лѣтнее время нѣкоторыя стамухи представляются въ видѣ настоящихъ ледяныхъ острововъ, размѣрами въ нѣсколько кабельтовыхъ и высотою въ десятки футъ, съ большею частью округленными и сглаженными очертаніями. Окраина ихъ представляется иногда пологой, чаще же въ видѣ отрубистыхъ обрывовъ въ 10, 20 и болѣе футъ высоты; море подмываетъ края такого острова и образуетъ глубокіе свѣсы около своего уровня, которые постепенно обрушиваются въ море.

Точно такъ же, какъ и въ набивныхъ поляхъ, здѣсь обращаетъ вниманіе способность сплошныхъ массъ льда, образовавшихся путемъ спаиванія подъ давленіемъ изъ сравнительно мелкихъ обломковъ, разламываться въ вертикальной плоскости. Мѣста свѣжимъ разломовъ на окраинахъ стамухъ имѣютъ такой же видъ, что и въ трещинахъ набивныхъ полей, представляя ясную картину внутренней структуры стамухи, нерѣдко сложенной изъ обломковъ относительно тонкаго осенняго лома 30—40 стм. толщиной. Часто края стамухи прорѣзаны глубокими трещинами, а работа прибоя волнъ образуетъ оригинальные

гроты на вертикальныхъ обрывахъ, сквозныя арки съ колоннами и прочими формами размыванія.

Ледяные острова весьма обыкновенны въ открытомъ и мелководномъ морѣ, омывающемъ съ юга Новую Сибирь. Огромное мелководное пространство, располагающееся къ югу отъ Новой Сибири, гдѣ трехъ саженныя глубины встрѣчаются въ разстояніи 20—25 миль отъ берега, не позволяя кораблю приходить на видъ этихъ береговъ, служитъ мѣстомъ образованія гигантскихъ нагроможденій, зачастую получающихъ многолѣтнія формы ледяныхъ островковъ. Одинъ изъ нихъ былъ осмотрѣнъ мною въ широтѣ 74° 15′ N-ой и долготѣ 152° O-ой, въ 25 миляхъ отъ южнаго берега Новой Сибири. Этотъ ледяной островъ имѣлъ наибольшую высоту 57 футъ, при окружающихъ глубинахъ 6—$6\frac{1}{4}$ саженъ.



Обмелѣвшія льдины въ Благовѣщенскомъ проливѣ на отмели у стана Бирули 4 IX 1902 г. (Новая Сибирь).

7) Стоячія на мели льдины; ихъ формы, вызываемыя размываніемъ и таяніемъ.

Отдѣльныя массы плавучаго льда, приносимыя теченіями и вѣтрами, особенно при перемѣнахъ уровня моря, могутъ попадать на мелководье и садиться на мель, оставаясь болѣе или менѣе значительные промежутки времени на мѣстѣ. Особенно часто это случается съ массами набивного льда, имѣющаго значительную осадку, нерѣдко до 30-ти футъ, и потому обмелѣвающими уже на 5-саженной глубинѣ. Явленіе это, очень обыкновенное въ мелководныхъ Таймырскихъ шхерахъ, достигаетъ особеннаго развитія вблизи отмелыхъ береговъ Сибирскаго моря въ районѣ Ляховскихъ и Ново-Сибирскихъ островов. Площади прибрежныхъ отмелей, широкой полосой до нѣсколькихъ миль опоясывающихъ Ѳаддеевскій островъ, Нову ю Сибирь, Большой и Малый Ляховскіе острова, обыкновенно усѣяны обме-

лѣвшими льдинами разнообразныхъ размѣровъ: отъ небольшихъ обломковъ до мощныхъ глыбъ въ десятки кубическихъ саженей.

Размѣры этихъ стоячихъ льдинъ (для краткаго обозначенія которыхъ я принимаю поморскій терминъ «стоёкъ») особенно увеличиваются у сѣверныхъ береговъ Ново-Сибирскихъ острововъ, къ которымъ приближаются вплотную при сѣверныхъ вѣтрахъ массы мощныхъ многолѣтнихъ льдинъ изъ области арктическаго пака.

Вліяніе волненія и связанное съ нимъ размываніе вызываетъ происхожденіе особыхъ формъ льда, которыя можно наблюдать и въ открытомъ морѣ, но тамъ это явленіе менѣе замѣтно; массы плавучаго льда не позволяютъ развиваться волненію, теченіе же на подвижныя льдины дѣйствуетъ въ смыслѣ размыванія гораздо слабѣе, чѣмъ на неподвижно сидящія на мели, и только на окраинахъ ледяныхъ площадей да на отдѣльныхъ льдинахъ, заносимыхъ въ болѣе южныя части морей, гдѣ явленія таянія и размыванія гораздо энергичнѣе, можно наблюдать тѣ формы, которыя особенно рельефно развиваются среди обмелѣвшихъ льдинъ или стойковъ.

Обмелѣвшая льдина, выдвинутая на отмель такъ далеко, что она сохраняетъ отрицательную плавучесть даже и въ полную воду, разрушается преимущественно въ полосѣ расположенной около уровня моря и ограниченной линіями полной и малой воды, а потому имѣющей ширину въ зависимости отъ высоты прилива, которая для разсматриваемыхъ морей заключается въ предѣлахъ $1\frac{1}{2}$—4 футъ. Благодаря размыванію и усиленному таянію, обусловленному постояннымъ движеніемъ верхнихъ слоевъ воды, къ тому же болѣе опрѣсненныхъ и теплыхъ, образуются выше и ниже указаннаго пояса выступы или карнизы въ надводной части и пологіе скаты въ подводной; развитіе карнизовъ идетъ очень быстро, и льдина принимаетъ сначала столообразный видъ съ нависшими по краямъ выступами, шириною до 1—2 футъ. Постепенное обтаиваніе, которое въ надводной части идетъ быстрѣе, чѣмъ въ подводной, благодаря обламыванію образующагося карниза, придаетъ льдинѣ форму съ расширенной подводной частью, имѣющей округленныя очертанія, съуженной противъ пояса колебанія уровня моря, надъ которой возвышается подмытая верхняя часть льдины. Льдина получаетъ тогда форму, могущую быть названной грибообразной; иногда подмытая верхняя часть льдины при благопріятныхъ условіяхъ долго не обламывается и образуетъ навѣсы до 1—$1\frac{1}{2}$ саженъ ширины, при чемъ льдина съ обтаянной и округленной подводной частью получаетъ видъ гигантскаго неправильнаго гриба. Размываніе около ватеръ-линіи продолжается и постепенно съуживающаяся часть льдины, лежащая въ поясѣ колебанія уровня воды, обращается въ тонкую колонну, поддерживающую иногда огромный, сравнительно съ ея площадью поперечнаго сѣченія, столъ, подъ тяжестью котораго въ концѣ концовъ эта колонна обламывается.

Во время этого процесса часто случается, что, благодаря болѣе энергичному таянію надводной части, масса льдины, сидящей на мели, получитъ плавучесть и при благопріятномъ вѣтрѣ будетъ вынесена въ море и превратится снова въ плавающій обломокъ. Осо-

бенно оригинальныя и развитыя формы можно наблюдать на берегахъ Благовѣщенскаго пролива, отличающагося стремительными теченiями и сравнительно большимъ приливомъ (до 4 футъ въ сизигiи). Льдины тамъ получаютъ особенно рѣзко выраженную столообразную или грибообразную форму, нерѣдко съ тонкой колонной, раздѣляющей расширенныя верхнiя и нижнiя части.

Форма подводной части стойка представляется почти всегда округленной со всѣхъ сторонъ, что особенно замѣтно на мощныхъ глыбахъ набивного льда въ нѣсколько сажень толщины, выдвинутыхъ далеко на мель; подобныя льдины, которыя мнѣ пришлось наблюдать у Благовѣщенскаго мыса Θаддеевскаго острова, въ малую воду имѣли видъ какихъ-то гигантскихъ урнъ или вазъ, при чемъ верхняя часть, отдѣленная съуженiемъ, была гораздо меньше широкаго округленнаго основанiя.



Обмелѣвшая старая льдина съ ледяными сталактитами въ Нерпичьей губѣ (островъ Котельный).

Высота колонны, отдѣляющей расширенныя верхнiя и нижнiя части льдины, можетъ быть, при послѣдовательномъ выдвиганiи льдины на отмель и значительной перемѣнѣ уровня воды при сильныхъ вѣтрахъ, значительно больше высоты обыкновеннаго прилива и достигать саженныхъ размѣровъ. Вообще я не замѣчалъ какого-либо опредѣленнаго отношенiя между размѣрами верхней и нижней частей льдины, т. к. скорость таянiя можетъ быть различна для этихъ частей, и условiя могутъ благопрiятствовать развитiю той или другой. Можно только сказать, что наиболѣе быстро размывается и обтаиваетъ средняя часть, находящаяся въ предѣлахъ колебанiя уровня моря. На мѣстахъ открытыхъ волненiю, верхняя

часть льдины обыкновенно меньше нижней или подводной, т. к. волна обламываетъ образующійся навѣсъ, въ мѣстахъ же закрытыхъ отъ волненія и имѣющихъ опрѣсненную теплую воду (напримѣръ, въ глубинѣ закрытыхъ бухтъ, въ устьяхъ рѣчекъ и т. п.) подводная часть стаиваетъ быстрѣе надводной, и послѣдняя образуетъ очень развитые навѣсы и карнизы.

При очень частыхъ ночныхъ морозахъ, особенно въ августѣ, эти навѣсы и карнизы представляются обрамленными бахромой изъ ледяныхъ сталактитовъ или сосулекъ, достигающихъ иногда нѣсколькихъ футъ длины, которые подъ конецъ періода таянія все болѣе и болѣе развиваются, придавая льдинамъ весьма своеобразный видъ.

Случается, что обломокъ льда садится на мель въ полную воду какою-либо выдающеюся частью своей нижней поверхности, и тогда льдина получаетъ неустойчивое положеніе при отливѣ, при малой водѣ ложится на бокъ, при полной же принимаетъ опять вертикальное положеніе. Это явленіе очень замѣтно на отмеляхъ въ малую воду, когда льдины представляются обсохшими и принявшими самыя разнообразныя положенія и наклоны. Подводная часть такихъ льдинъ сильно обмыта водой и имѣетъ часто очень неправильную округленную, иногда почти сферическую форму. Такая льдина въ полную воду качается во всѣ стороны, но чтобы сдвинуть ее съ мѣста требуется иногда очень большое усиліе.

Перемѣны въ положеніи льдинъ особенно часто случаются съ мощными обломками торосовъ, стамухъ и набивныхъ полей, имѣющихъ крайне неправильныя очертанія.

Во время послѣдней экспедиціи на островъ Беннетта мнѣ неоднократно приходилось ночевать или вытягиваться со шлюпкой на такіе обломки въ Благовѣщенскомъ проливѣ, за невозможностью продолжать путь въ туманъ въ массѣ льда; быстро двигающагося, благодаря стремительнымъ приливнымъ теченіямъ, и напирающаго на обмелѣвшія мощныя льдины и стамухи. Въ одномъ случаѣ такой обломокъ, сидящій въ малую воду на 3 саженяхъ глубины и возвышающійся надъ водой до 12 футъ, на которомъ я находился вмѣстѣ съ вельботомъ и командою, опустился въ полную воду фута на 3 однимъ краемъ и, снявшись съ мели, двинулся по теченію. Другой, такой же обмелѣвшій обломокъ мощнаго тороса на глубинѣ 3 саженъ, въ полную воду принялъ совершенно иное положеніе, и поверхность его изъ наклонной, поднятая однимъ краемъ футъ на 15 надъ водой, а другимъ уходящимъ подъ поверхность воды, сдѣлалась почти горизонтальной, опустившись поднятымъ краемъ почти на 10 футъ. Эта масса льда съ горизонтальными размѣрами около 10 саженъ, на которой мы ночевали, несмотря на сильный напоръ плавучаго льда не снялась съ мели, а только медленно качалась и поворачивалась вокругъ какой-то оси.

Вообще, начиная съ 5-ти саженной глубины, встрѣчаются обмелѣвшія огромныя глыбы льда, на 3 саженяхъ онѣ очень многочисленны, а на 2 и ниже представляются обычнымъ явленіемъ, загромождая своими массами прибрежныя отмели.

Такимъ образомъ вертикальные размѣры обмелѣвшихъ льдинъ нерѣдко доходятъ до 40 и болѣе футъ, но такіе примѣры мнѣ извѣстны только въ N-ой части Благовѣщенскаго пролива у мысовъ Благовѣщенскаго и Высокаго, гдѣ часто встрѣчаются обломки полей арктическаго пака, приносимые съ сѣвера. Такъ какъ подъ берегами острова Беннетта я

видѣлъ массы многолѣтняго набивного льда, сидящія на 10-ти саженной глубинѣ на мели, то эти цифры не могутъ казаться очень значительными.

8) Формы размыванія плавучаго льда.



Грибообразная форма размыванія обломка многолѣтняго набивного льда у береговъ Новой Сибири въ августѣ 1902 г.



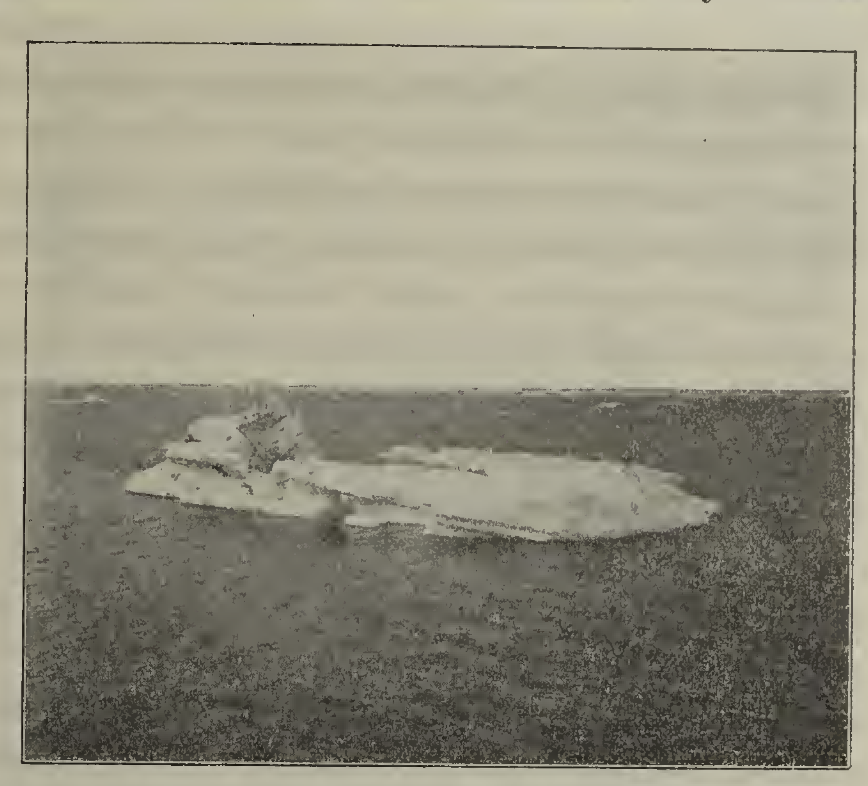
Грибообразная форма размыванія обломка многолѣтняго набивного льда у береговъ Новой Сибири въ августѣ 1902 г.

Обломки мощныхъ набивныхъ полей, особенно приносимые изъ области арктическаго пака сѣверными вѣтрами въ болѣе южныя широты Карскаго и Сибирскаго морей, размываются волненіемъ подобно вышеописаннымъ обмелѣвшимъ льдинамъ, преимущественно въ части около ватеръ-линіи. Неправильныя и разнообразныя движенія льдины, различная степень размыванія ея сторонъ обусловливаютъ формы размыванія гораздо сложнѣйшія описанныхъ; образуются отдѣльныя площади, сидящія на колоннахъ съ различными наклонами и болѣе или менѣе развитыми свѣсами; нерѣдко цѣлый рядъ обточенныхъ колоннъ поддерживаетъ плоскую верхнюю часть льдины. Въ толщѣ торосовъ и обломковъ мощныхъ набивныхъ полей волненіе вымываетъ глубокіе гроты и пещеры, переходящіе въ сквозныя арки и ледяные мосты; подводныя части такихъ льдинъ обыкновенно развиты гораздо больше надводныхъ, быстро разрушаемыхъ прибоемъ, и выдаются на нѣсколько саженей, иногда въ видѣ подводныхъ тарановъ, опасныхъ при плаваніи въ темное время, когда въ сумракѣ арктической ночи видна только надводная часть льдины, часто очень небольшая по сравненію съ шириной подводной.

Таяніе и размываніе льдинъ вызываетъ постоянныя перемѣщенія ихъ центровъ тя-

жести и плавучести, и съ перемѣной положенія онѣ принимаютъ самыя причудливыя формы, столь же разнообразныя, какъ и формы облаковъ. Послѣднее обстоятельство, впрочемъ, имѣетъ мѣсто только по отношенію къ отдѣльнымъ льдинамъ, заносимымъ въ болѣе южныя широты, гдѣ процессы таянія и размыванія идутъ очень энергично. Массы же плавучаго льда, даже и раздробленнаго, не позволяютъ развиваться волненію во внутреннихъ ихъ частяхъ, и размываніе льдинъ моремъ въ такомъ случаѣ имѣетъ меньшее значеніе, образуя лишь небольшіе карнизы и подводные выступы.

Вблизи области арктическаго пака льдины имѣютъ болѣе простыя массивныя очертанія и сохраняютъ отрубистый характеръ по окраинамъ. Поверхность такихъ льдинъ представляется почти всегда неровной, покрытой округленными буграми и впадинами; болѣе обширныя площади пересѣкаются закругленными валами и грядами старыхъ торосовъ. Среди этихъ льдинъ, имѣющихъ большіе горизонтальные размѣры сравнительно съ вертикальными, возвышаются мощные обломки набивного льда до 15—20 футъ надъ уровнемъ моря. Еще рѣже встрѣчаются новыя нагроможденія, вызванныя контактомъ между льдинами во время движенія ихъ. Эти нагроможденія обыкновенно представляются въ видѣ окраинныхъ торосовъ взлома, большею частью крайне неустойчивыхъ и легко распадающихся подъ вліяніемъ посторонних причинъ, часто вслѣдствіе нарушенія равновѣсія при таяніи.


Размытый волненіемъ обломокъ многолѣтняго набивного льда у береговъ Новой Сибири въ августѣ 1902 г.

Какъ примѣръ формы размыванія плавучей льдины можно привести массу возвышающуюся на 20 футъ надъ водой, которую я видѣлъ въ 3—4 миляхъ отъ мыса Высокаго Новой Сибири на NW; эта льдина состояла изъ неправильнаго округленнаго массива, съ одной стороны котораго возвышалась колонна, около 7 футъ въ діаметрѣ и до 15 футъ высотой, поддерживающая огромный столъ, діаметромъ около 3-хъ саженъ. Образованіе этого стола могло произойти только при медленномъ повышеніи этой части льдины надъ уровнемъ моря съ перемѣной центровъ тяжести и плавучести всей массы подъ вліяніемъ таянія и размыванія. Несомнѣнно, это былъ обломокъ какой-то стамухи или тороса, въ чемъ убѣждала отдѣльная глыба льда, лежащая наверху стола и представлявшая обломокъ въ 4—5 футъ толщиной. Эта льдина имѣла очень интенсивный и чистый голубой цвѣтъ. Глубина около нея была равна $6^1/_2$ саженямъ, повидимому она сидѣла на мели.

По мѣрѣ удаленія отъ окраины арктическаго пака къ югу, вертикальные размѣры отдѣльныхъ льдинъ уменьшаются. Въ южной части Карскаго и Сибирскаго моря высота отдѣльныхъ льдинъ рѣдко превышаетъ 10—12 футъ, при чемъ эти льдины обыкновенно сильно разрушены таяніемъ. Преобладающія плоскія формы отдѣльныхъ льдинъ представляются по окраинамъ закругленными и часто постепенно переходящими въ видѣ пологихъ скатовъ въ подводную часть.

9) Формы плавучаго льда, происходящія подъ вліяніемъ теченій.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ массы плавучаго льда приводятся въ движеніе сильными теченіями, онѣ подвергаются почти всегда давленію и напору, обусловливаемому различной инерціей отдѣльныхъ льдинъ, разнообразными ихъ скоростями, зависящими отъ углубленія, наконецъ, при встрѣчѣ на своемъ пути какихъ-либо препятствій въ видѣ отмелей, банокъ, острововъ, стамухъ, сидящихъ на мели льдинъ.

Результатомъ этого напора и связаннаго съ нимъ давленія явится сильное дробленіе льда на болѣе мелкія части, которыя, испытывая постоянно тренія и удары о сосѣднія льдины, будутъ сглаживать свои выступы, округляться по окраинамъ и, въ концѣ концовъ, примутъ очень типичныя для такихъ мѣстъ окатанныя и округленныя формы; нѣкоторые обломки получаютъ довольно правильныя сферическія или эллипсоидальныя очертанія и будучи выдвинуты на отдѣльныя льдины, образуютъ иногда оригинальныя собранія ледяныхъ шаровъ, напоминающихъ по размѣрамъ и формамъ округленные ледниковые валуны. Уносимые вѣтрами далеко отъ мѣста своего происхожденія эти ледяные шары, лежащіе на поверхности плоскихъ льдинъ, невольно обращаютъ на себя вниманіе. Несомнѣнно, что всякій небольшой обломокъ льда, лежащій на окраинѣ какой-нибудь льдины, подвергаясь дѣйствію прибоя волнъ, можетъ быть окатанъ и получить описанный видъ, но обыкновенно происхожденіе этихъ формъ вызывается условіями, которыя существуютъ, напримѣръ, въ Благовѣщенскомъ проливѣ.

Стремительныя до 4—5 узловъ, перемѣнныя приливныя и отливныя теченія, обусловливаемыя формой Благовѣщенскаго пролива, рельефомъ его дна, распространеніемъ приливной волны, особенно способствуютъ развитію различныхъ окатанныхъ и округленныхъ формъ льда. Отмелыя банки у береговъ Благовѣщенскаго пролива усѣяны мощными обломками стараго льда, приносимыми съ недалекой окраины арктическаго пака на сѣверѣ, стамухами, возникающими подъ вліяніемъ теченій въ проливѣ, и ихъ обломками. Массы мѣстнаго годовалаго льда при вскрытіи пролива приходятъ въ движеніе и носятся взадъ и впередъ по проливу, дробясь о неподвижныя ледяныя образованія на мелкіе куски и постепенно принимая округленныя и окатанныя очертанія. Вѣтрами эти массы разбитаго льда прижимаетъ къ огромнымъ отмелямъ у береговъ Ѳаддеевскаго острова и Новой Сибири, гдѣ онѣ обмелѣваютъ и получаютъ грибообразныя формы размыванія, описанныя выше.

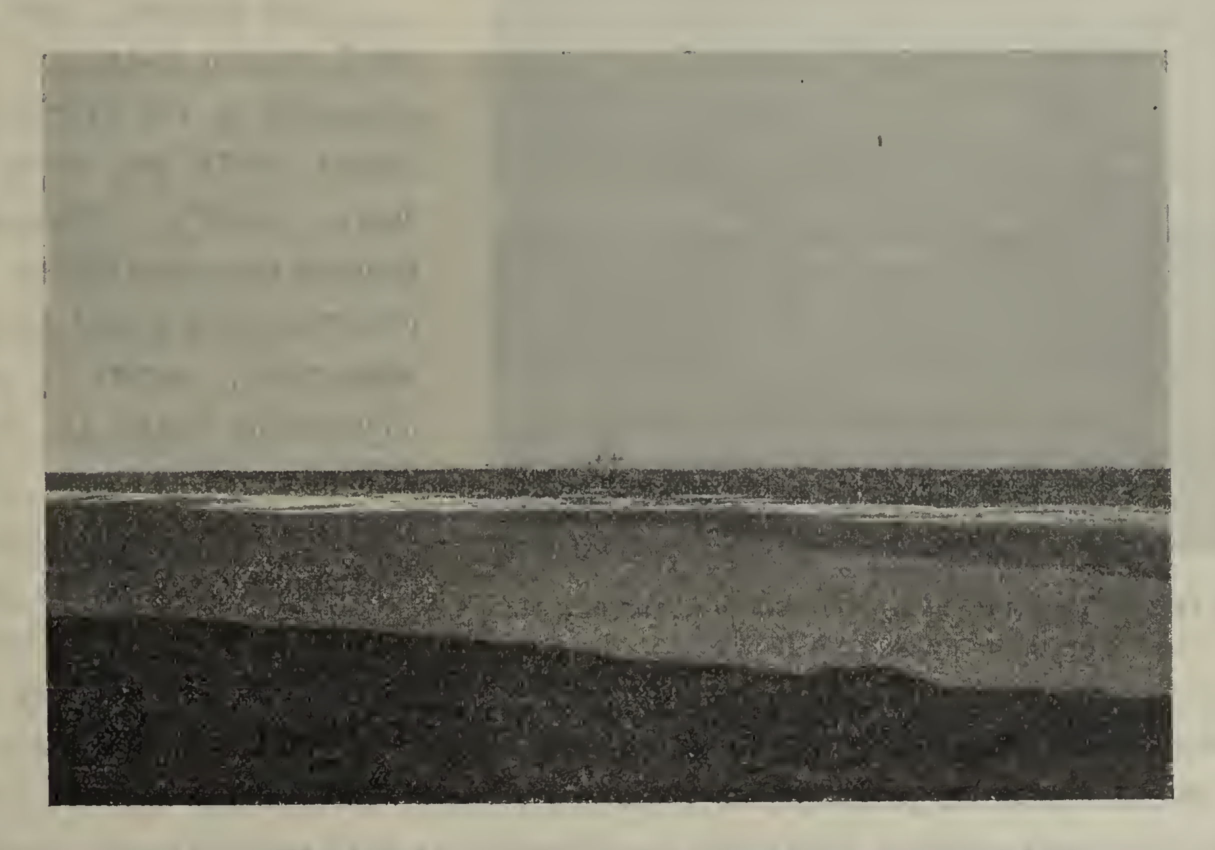
Движеніе раздробленнаго льда въ Благовѣщенскомъ проливѣ напоминаетъ рѣчной ледоходъ и, перебираясь дважды черезъ этотъ проливъ, мнѣ неоднократно приходилось наблюдать это явленіе съ неподвижныхъ мощныхъ льдинъ, куда мы вытягивались съ вель-

ботомъ, чтобы избѣжать опасности попасть въ стремительно несущіяся массы льда. Послѣднія, увлекаемыя теченіями, движутся среди повсюду разбросанныхъ ледяныхъ массивовъ, обмелѣвшихъ на глубинахъ меньшихъ пяти саженей, напираютъ на нихъ, нагромождаются другъ на друга, дробятся на мелкіе куски при ударѣ о неподвижныя глыбы льда, снимаютъ ихъ съ мелей и передвигаютъ по грунту обмелѣвшія льдины. Къ моменту полной или малой воды это движеніе постепенно стихаетъ, а съ перемѣной теченія вся масса плавучаго льда устремляется въ другую сторону, повторяя только что описанныя явленія.

10) Движеніе отдѣльныхъ льдинъ въ массахъ плавучаго льда.

На движеніе льда въ открытомъ морѣ оказываютъ вліяніе два фактора: вѣтеръ и теченіе. Такъ какъ плавучій ледъ Карскаго и Сибирскаго морей въ лѣтнее время состоитъ изъ крайне разнообразныхъ по формамъ и размѣрамъ отдѣльныхъ льдинъ, начиная отъ полей и торосистыхъ набивныхъ площадей и кончая мелкими кусками, то вліяніе факторовъ, обусловливающихъ движеніе льда, будетъ весьма различно въ отдѣльныхъ частяхъ неоднородной движущейся массы плавучаго льда; общее движеніе ея слагается изъ крайне разнообразнаго и сложнаго перемѣщенія отдѣльныхъ льдинъ, благодаря чему весь плавучій ледъ всегда находится въ болѣе или менѣе быстромъ и неправильномъ движеніи, безпрерывно мѣняя свой внѣшній видъ.

Въ виду крайняго разнообразія формъ и размѣровъ отдѣльныхъ льдинъ, трудно дать общія правила, опредѣляющія ихъ движеніе. Можно только сказать, что чѣмъ болѣе раз-



Полоса разбитаго многолѣтняго льда вблизи мыса Челюскинъ въ августѣ 1901 г.

вита надводная часть льдины, тѣмъ большее вліяніе на ея движеніе оказываетъ вѣтеръ, и, наоборотъ, при развитой подводной части дѣйствуетъ сильнѣе теченіе. Поэтому много-

лѣтній глубоко сидящій ледъ, особенно компактныя массы набивного льда, подчиняется въ своихъ движеніяхъ гораздо больше теченіямъ, чѣмъ вѣтру, и можно часто наблюдать быстрое перемѣщеніе мощныхъ льдинъ противъ вѣтра. Мелкіе обломки и куски льда гораздо легче двигаются вѣтромъ, благодаря чему при извѣстныхъ условіяхъ получается нѣкоторая сортировка смѣшанныхъ массъ льда, при которой въ извѣстномъ порядкѣ располагаются мелкія льдины, затѣмъ болѣе крупныя и, наконецъ, глубоко сидящія многолѣтнія формы; вѣтеръ какъ бы выноситъ на окраины мелкіе куски льда, которые обыкновенно собираются на подвѣтренной сторонѣ болѣе значительныхъ массъ. Такая сортировка можетъ быть наблюдаема въ открытомъ морѣ во время установившагося вѣтра; при перемѣнахъ вѣтра или при штилѣ инерція большихъ льдинъ быстро ее нарушаетъ, и если имѣется въ наличіи теченіе, то распредѣленіе льдинъ можетъ сдѣлаться совершенно обратнымъ, т.-е. впереди будутъ двигаться болѣе мощныя льдины, а обломки и болѣе мелкія части останутся разсѣянными позади. Почти всегда передъ приближеніемъ значительныхъ массъ плавучаго льда начинаютъ встрѣчаться обломки, все болѣе и болѣе увеличивающіеся въ своихъ размѣрахъ, но иногда они отсутствуютъ, и плавучій ледъ сразу представляется въ формѣ огромныхъ частей взломанныхъ полей и даже самихъ полей съ неопредѣлимыми съ судна границами.


Полосы стараго разбитаго льда въ Нерпичьей губѣ острова Котельный въ августѣ 1902 г.

При штормѣ, если нѣтъ теченій, массы плавучаго льда раздѣляются и сортируются въ собранія болѣе или менѣе однородныхъ льдинъ, особенно, если штормъ продолжителенъ. На мѣстѣ безпорядочной массы льдинъ всѣхъ возрастовъ, формъ и размѣровъ образуются болѣе или менѣе правильныя полосы или пояса, состоящіе изъ однородныхъ льдинъ, отдѣленные другъ отъ друга пространствами почти свободной воды. Это распредѣленіе плавучихъ массъ въ формѣ полосъ является очень характернымъ для вида моря во время и вскорѣ послѣ шторма, когда можно встрѣтить очень узкія полосы изъ однородныхъ льдинъ, шириной въ нѣсколько десятковъ саженъ, тянущіяся до горизонта въ видѣ неправильной ломанной линіи, болѣе или менѣе перпендикулярной направленію вѣтра.

При разнообразныхъ скоростяхъ и направленіяхъ отдѣльныхъ льдинъ, особенно при взаимномъ контактѣ, могутъ получаться вращательныя движенія, весьма типичныя для

льдинъ, имѣющихъ большiе горизонтальные размѣры. Поля и крупныя части ихъ почти всегда имѣютъ кромѣ поступательнаго еще вращательное движенiе, перемѣнное въ скорости и направленiи; особенно сложнымъ послѣднее становится около береговъ, гдѣ поля встрѣчаютъ препятствiя со стороны берега или дна, касаясь его глубоко сидящими частями. Вращательное движенiе полей иногда совершенно незамѣтно съ перваго взгляда, и очень часто во время плаванiя приходилось становиться на подвѣтренную сторону какого-нибудь поля на ледяные якоря съ тѣмъ, чтобы черезъ нѣсколько часовъ оказаться на его навѣтренной сторонѣ.

Въ зависимости отъ скорости отдѣльныхъ льдинъ крупныя глыбы льда въ видѣ торосовъ или частей набивныхъ полей, находясь среди массы раздробленнаго невысокаго льда, имѣютъ на какой-нибудь своей сторонѣ болѣе или менѣе свободное пространство воды или разрѣженный ледъ, каковымъ обстоятельствомъ приходится пользоваться при навигацiи, особенно, желая обезпечить за собой свободу управленiя судномъ при дрейфованiи со льдомъ; но это случается только тогда, когда разность скоростей движенiя раздробленнаго льда и болѣе мощныхъ льдинъ довольно велика; чаще же распредѣленiе отдѣльныхъ льдинъ въ плавающихъ массахъ не подлежитъ никакимъ опредѣленнымъ правиламъ.



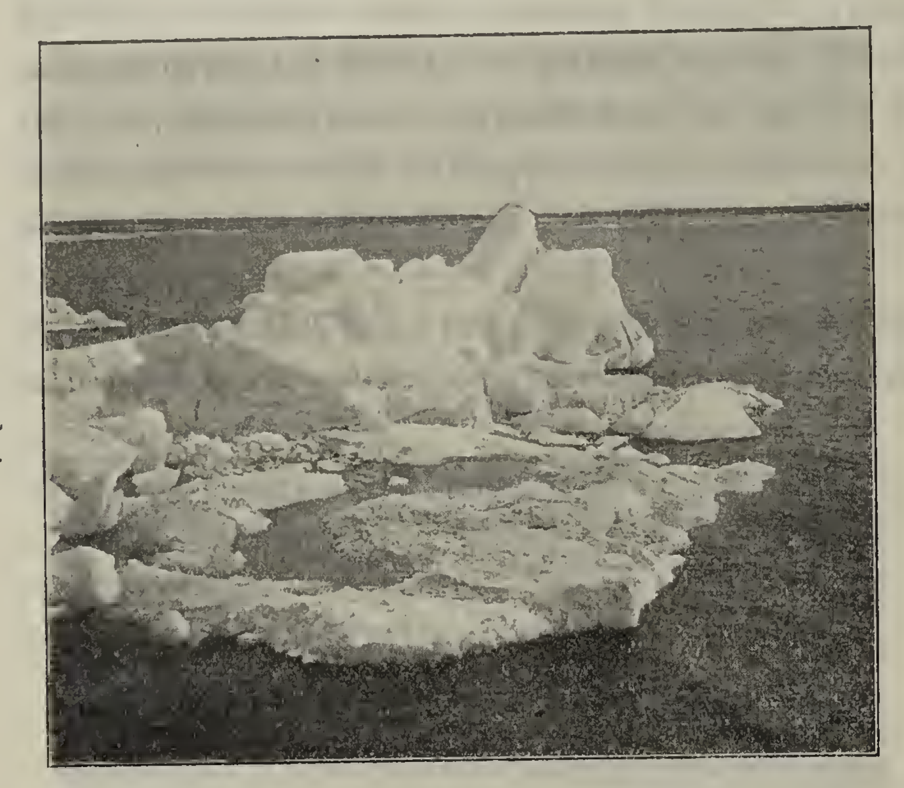
Разбитый старый ледъ въ Нерпичьей губѣ острова Котельный въ августѣ 1902 г.

Во время почти двухнедѣльнаго дрейфа съ плавучимъ льдомъ у западнаго берега острова Котельнаго въ 1902 г. приходилось постоянно считаться съ безпрерывно мѣняющейся обстановкой въ окружающемъ судно льдѣ; ледъ, сохраняя въ массѣ опредѣленный дрейфъ на югъ, то разрѣжался, образуя болѣе или менѣе широкiя полыньи, то сжимался съ явленiями мѣстнаго напора; отдѣльныя льдины то казались стоящими почти неподвижно, то быстро двигались, раздвигая сомкнутыя пространства раздробленнаго льда; огромныя площади, находясь въ медленномъ вращательномъ движенiи, при соприкосновенiи съ другими то останавливались или же прiобрѣтали вращенiе въ другую сторону; въ общемъ каждая льдина двигалась самостоятельно отличнымъ отъ другихъ образомъ, сохраняя только направленiе дрейфа.

Еще болѣе сложнымъ является движенiе глубоко сидящихъ льдинъ въ тѣхъ случаяхъ, когда на нихъ дѣйствуетъ не одно, а два различныхъ по силѣ и направленiю теченiя:

поверхностное и глубинное, часто наблюдаемое въ узкостяхъ при приливахъ и отливахъ. Сложная форма подводной части льдины обусловливаетъ движеніе по равнодѣйствующей, иногда опредѣляющей странное на первый взглядъ перемѣщеніе какого-нибудь мощнаго обломка тороса въ направленіи перпендикулярномъ движенію окружающихъ льдинъ, подчиняющихся теченію въ верхнихъ слояхъ воды.

11) Лѣтній напоръ льда и лѣтніе торосa.



Лѣтній торосъ въ проливѣ «Заря» вблизи острова Котельный въ августѣ 1902 г.



Лѣтній торосъ взлома на окраинѣ обломка ледяного поля въ южной части Карскаго моря въ августѣ 1900 г.

Подвижныя массы плавучаго льда могутъ, конечно, претерпѣвать напоръ однѣхъ частей на другія, который обусловитъ описанныя выше явленія взлома и раздробленія съ образованіемъ нагроможденій въ видѣ торосовъ. Въ открытомъ морѣ эти явленія лѣтомъ вообще ослабляются большой подвижностью отдѣльныхъ частей, мощностью льда, большею частью многолѣтняго образованія, его высокой пластичностью, и я полагаю, что явленія лѣтняго торосообразованія въ Карскомъ и Сибирскомъ моряхъ происходятъ въ гораздо меньшемъ объемѣ, чѣмъ осенью или зимой, когда имѣется масса сравнительно легко разрушаемаго матеріала въ видѣ новаго льда при низкихъ температурахъ.

Располагая ограниченными положительными наблюденіями надъ напоромъ льда въ лѣтнее время въ открытомъ морѣ я, основываясь на очень рѣдкихъ формахъ плавучихъ лѣтнихъ торосовъ, думаю, что давленіе, могущее возникнуть въ плавучихъ массахъ льда лѣтомъ, большею частью выражается въ образованіи очень неустойчивыхъ формъ надвиганія однѣхъ льдинъ на другія, взломомъ льдинъ безъ дальнѣйшихъ

нагроможденій, которыя въ видѣ небольшихъ торосовъ взлома встрѣчаются по окраинамъ полей и вообще большихъ ледяныхъ площадей.

Явленіе торосообразованія можетъ получить значительное развитіе только въ случаѣ появленія съ сѣвера обширныхъ пространствъ сплошного льда въ видѣ полей; послѣднія, встрѣчаемыя въ районахъ Карскаго и Сибирскаго морей очень часто по своимъ окраинамъ представляютъ значительныя нагроможденія, образующіяся при взаимномъ контактѣ полей, но пластичность льда въ лѣтнее время ограничиваетъ эти нагроможденія меньшими размѣрами сравнительно съ зимними.

12) Напоръ плавучихъ массъ льда на берега.

Гораздо сильнѣе выражается лѣтомъ напоръ плавучихъ массъ льда на берега, напримѣръ, во время шторма, но и тогда эти лѣтнія нагроможденія обыкновенно уступаютъ тѣмъ, которыя образуются во время вскрытія неподвижнаго берегового припая, когда въ движеніи участвуютъ огромныя сплошныя площади льда.

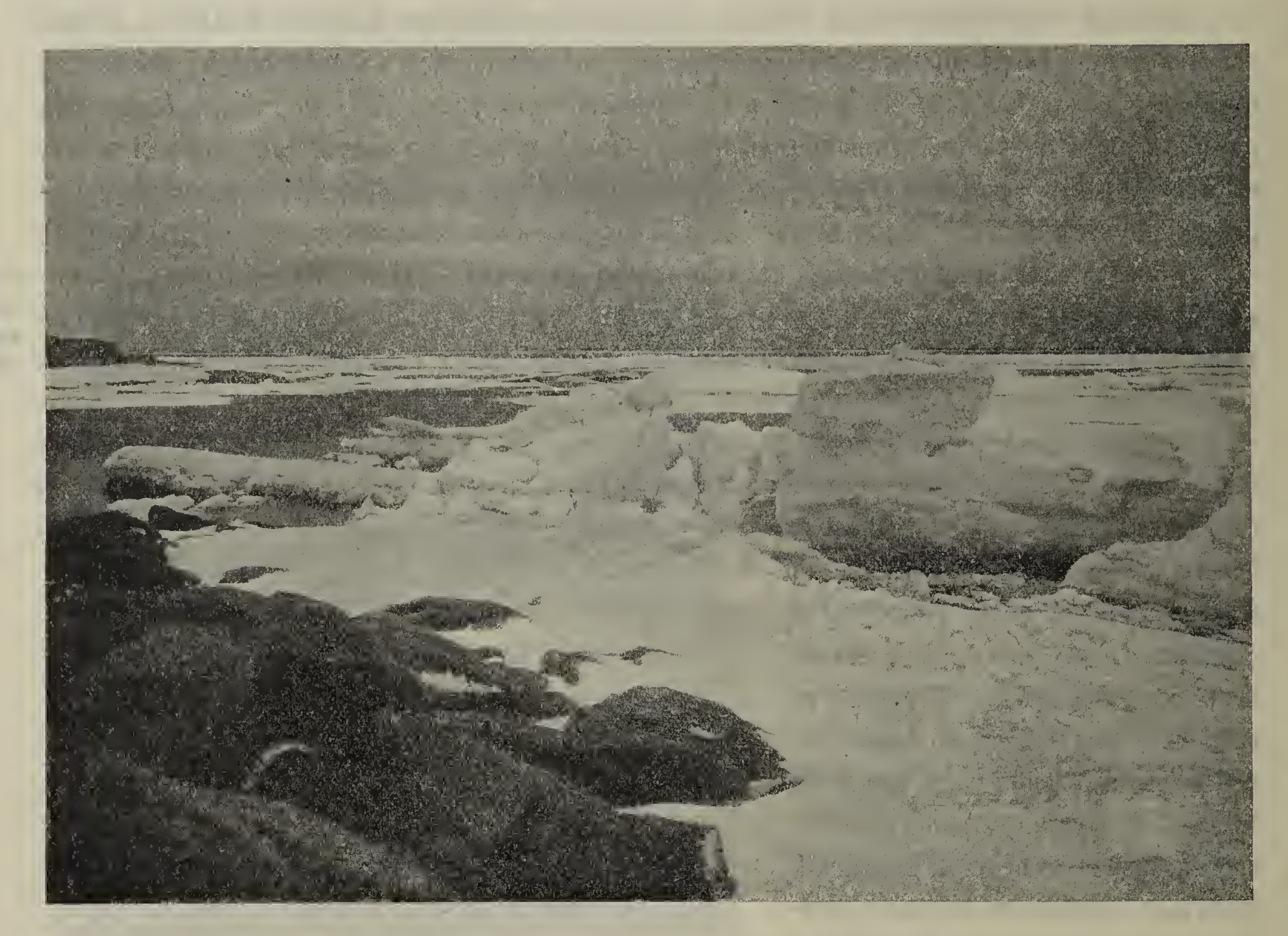
Напоръ плавучихъ массъ льда на берега зависитъ главнымъ образомъ отъ присутствія полей, обладающихъ громадной живой силой и способныхъ при встрѣчѣ препятствія произвести значительную механическую работу, которая выразится въ выдвиганіи на берегъ ледяныхъ обломковъ и образованіи мѣстами торосовъ и стамухъ. Если такое поле подойдетъ къ приглубому берегу, то остановка его образуетъ болѣе или менѣе значительное нагроможденіе въ видѣ стамухи, опирающейся непосредственно на берегъ; въ случаѣ отлогаго берега или отмелаго движеніе поля постепенно замедлится треніемъ подводной части о дно, пластичность льда позволитъ ему изгибаться при встрѣчѣ отдѣльныхъ препятствій, давая кое-гдѣ трещины, и большею частью край такого поля выдвинется иногда на нѣсколько саженъ на берегъ, не образовавъ никакихъ нагроможденій.



Лѣтній торосъ изъ стараго льда вблизи острова Ермолова (архипелагъ Норденшельдовыхъ островов) снятый въ концѣ зимы 1901 г.

Только въ томъ случаѣ, когда среди полей, напирающихъ на берега, встрѣтятся площади болѣе слабаго молодого льда, которымъ придется принять напоръ мощныхъ старыхъ массъ, можетъ имѣть мѣсто развитіе значительнаго торосообразованія, выражающееся преимущественно въ видѣ прибрежныхъ стамухъ. Такія лѣтнія стамухи я наблюдалъ въ 1900 г. на берегу Харитона Лаптева вблизи входовъ въ заливы Миддендорфъ и Волчій, въ

1901 г. у мыса Челюскинъ, въ томъ же году значительное лѣтнее торосообразованіе видѣлъ Воллосовичъ недалеко отъ мыса Медвѣжьяго, на островѣ Котельномъ.



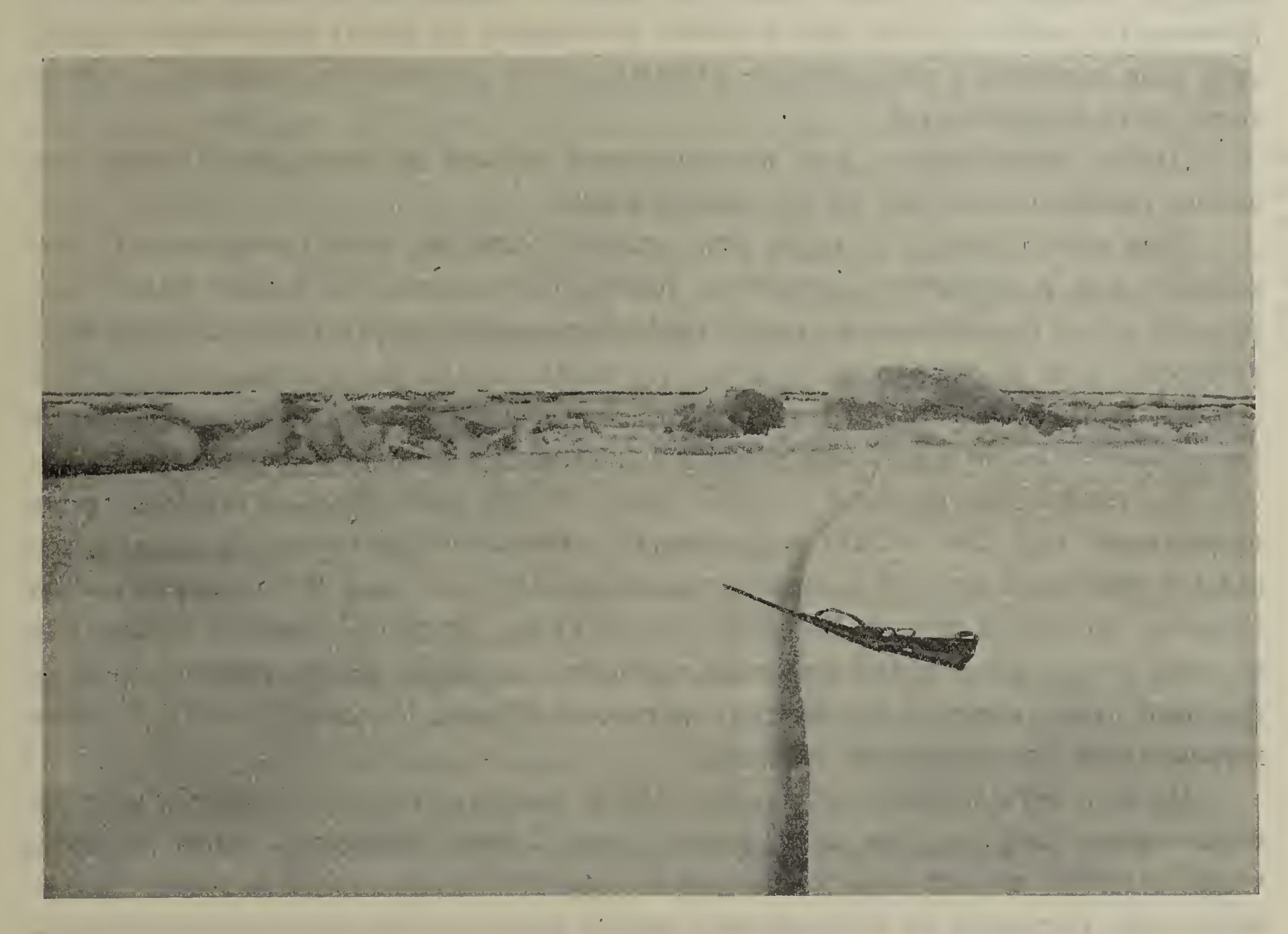
Напоръ плавучаго льда на берегъ вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ (берегъ Харитона Лаптева, Западный Таймыръ) въ августѣ 1900 г.

Раздробленныя массы плавучаго льда, напирая на берега, очень часто получаютъ видъ взломанныхъ полей: отдѣльныя глыбы принимаютъ разнообразныя положенія, вползаютъ другъ на друга, но при этомъ рѣдко происходитъ дальнѣйшее раздробленіе, обыкновенно же живая сила расходуется ранѣе, и масса сжатаго льда остается нѣкоторое время въ покоѣ, а затѣмъ напоръ начинаетъ ослабѣвать, льдины одна за другой опускаются и принимаютъ прежнее положеніе, отвѣчающее условіямъ равновѣсія, случайно образовавшіяся небольшія нагроможденія разваливаются, и при первомъ легкомъ вѣтрѣ съ берега сдвинутыя плотно льдины постепенно расходятся и выносятся въ море, оставляя по берегамъ и на отмеляхъ обмелѣвшія глыбы и обломки.

13) Звуковыя явленія при лѣтнемъ напорѣ льда.

Напоръ льда во время лѣта съ результатами, достигающими, во время вскрытія берегового припая, грандіозныхъ размѣровъ, происходитъ при очень слабыхъ звуковыхъ явленіяхъ сравнительно съ тѣми, которыя имѣютъ мѣсто во время зимы.

Лѣтомъ ледъ взламывается съ очень слабымъ звукомъ и при образованіи огромныхъ стамухъ слышится обыкновенно только шорохъ гальки и трущагося льда, время отъ времени прерываемый глухимъ шумомъ или гуломъ, сопровождающимъ образованіе трещинъ и взломъ льдинъ. Рѣдко въ теченіе лѣта при треніи льдинъ между собой бываютъ слышны звуки, похожіе на скрипъ съ довольно высокимъ тономъ, иногда напоминающіе крикъ чайки; исключительное по силѣ подобное явленіе я наблюдалъ у мыса Медвѣжьяго острова Котельнаго 23 VII 1903 г. при напорѣ взламывающагося берегового припая на этотъ мысъ, а также въ плотномъ разбитомъ льдѣ, движимомъ приливнымъ теченіемъ вблизи Благовѣщенскаго мыса Ѳаддеевскаго острова.



Трещина въ ледяномъ полѣ образованная напоромъ льда на берегъ вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ (Западный Таймыръ) въ августѣ 1900 г.

Наблюдая образованіе стамухъ на берегахъ вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ въ концѣ августа 1900 г., а также напоръ льда на берега Нерпичьей губы во время вскрытія берегового припая, образованіе стамухъ около мыса Шилейко (западный берегъ Котельнаго) во время дрейфа со льдомъ въ августѣ 1902 г., я всегда обращалъ вниманіе на тишину, сопровождающую образующіяся на глазахъ нагроможденія льда.

Въ 1903 г., во время шлюпочной экспедиціи на островъ Беннетта, мнѣ пришлось находиться на стамухѣ у О-хъ береговъ земли Бунге; во время сильнаго напора льда на эту стамуху послѣдняя вся пришла въ движеніе и дала трещины до одного фута въ ширину съ обрушиваніемъ мѣстами мощныхъ глыбъ льда; но звукъ, сопровождавшій эту большую работу былъ сравнительно очень слабый и напоминалъ отдаленный раскатъ грома, сопровождавшійся особеннымъ шорохомъ.

Вблизи S-го берега острова Беннетта въ августѣ 1903 г. я наблюдалъ напоръ части поля, размѣрами 300—400 саженей на мощную многолѣтнюю массу набивного льда, сидящую на мели на 10 саженяхъ глубины; при соприкосновеніи огромныя, въ нѣсколько кубическихъ саженъ глыбы льда медленно расползлись по склону обмелѣвшаго тороса, край поля взломался и плитообразные массивы приняли вертикальное положеніе, но шумъ также былъ незначительный.

14) Неустойчивость лѣтнихъ нагроможденій льда и быстрое разрушеніе ихъ моремъ.

Лѣтнія нагроможденія льда рѣдко остаются цѣлыми до зимы, послѣ которой они вообще способны переходить въ многолѣтнія формы.

Если море у берега во время лѣта остается болѣе или менѣе свободнымъ отъ плавающаго льда и получается возможность развиваться волненію, то прибой быстро разрушаетъ самыя большія нагроможденія, нерѣдко напоминающія развалины циклопическихъ построекъ, и на мѣстѣ холмовъ и валовъ взломаннаго льда остаются мощные обмелѣвшіе обломки, которые прибой выдвигаетъ далеко по береговой отмели, гдѣ они принимаютъ самыя фантастическія формы подъ вліяніемъ размыванія и таянія.

Въ 1903 г. идя на вельботѣ вдоль южнаго берега земли Бунге, я встрѣтилъ почти непрерывный валъ 30—40 футовыхъ стамухъ, тянувшійся параллельно берегу и образованный движеніями ледяного покрова при недавнемъ вскрытіи моря. Возвращаясь съ земли Беннетта обратно на островъ Котельный черезъ мѣсяцъ, въ началѣ сентября я нигдѣ уже не видалъ этого вала, только множество отдѣльныхъ ледяныхъ глыбъ, разбросанныхъ по береговой отмели и частью выдвинутыхъ на самое прибрежье, осталось на мѣстѣ бывшихъ нагроможденій, уничтоженныхъ прибоемъ.

Но если ледъ держится въ теченіе лѣта у береговъ, волненію развиться негдѣ, и образованныя нагроможденія подвергаются только однимъ процессамъ таянія, то очень часто случается, что они остаются цѣлыми въ большемъ своемъ объемѣ ко времени замерзанія моря, получаютъ во время осенняго напора льда новыя массы раздробленнаго матеріала, перезимовываютъ и переходятъ въ многолѣтнія набивныя образованія. Но вообще послѣднія въ большинствѣ случаевъ состоятъ изъ осенняго сравнительно тонкаго лома и гораздо рѣже встрѣчаются многолѣтнія набивныя образованія изъ мощнаго лѣтняго льда, благодаря неустойчивости ихъ въ лѣтнее время. Что же касается до плавучихъ лѣтнихъ торосовъ, то они представляются еще менѣе устойчивыми, чѣмъ неподвижныя прибрежныя образованія. Мнѣ приходилось наблюдать, какъ въ тихую погоду безъ всякихъ видимыхъ причинъ значительныя нагроможденія разваливались сами собой, превращаясь въ собраніе плавающихъ отдѣльныхъ обломковъ. Въ этомъ случаѣ, повидимому, одни

процессы таянія обусловливали нарушеніе равновѣсія въ нагроможденіи, и послѣднее уничтожалось само собой.

Отдѣльная масса плавучаго раздробленнаго льда, подвергшаяся вліянію крѣпкаго вѣтра и волненія въ открытомъ морѣ, быстро раздѣляется и разбивается на отдѣльныя части, состоящія изъ болѣе или менѣе однородныхъ льдинъ, имѣющихъ приблизительно одинаковыя скорости движенія, при чемъ собранія послѣднихъ обыкновенно получаютъ видъ растянутыхъ полосъ. На окраинѣ обширной площади плавучаго льда волненіе образуетъ прибой такой же, какъ у приглубаго берега, при чемъ болѣе легкія льдины и обломки выбрасываются на окраины полей и большихъ льдинъ и быстро окатываются, принимая закругленныя формы, описанныя выше; карнизы и подводные выступы обламываются и также выбрасываются на поверхность льдинъ; по окраинамъ полей образуются цѣлыя гряды изъ округленныхъ обломковъ самой разнообразной величины. Подверженныя волненію площади слабаго годовалаго льда, подъ вліяніемъ образующихся изгибающихъ усилій, быстро раздѣляются трещинами и дробятся на мелкіе куски. 15) Дѣйствіе прибоя на ледъ и выбрасываніе льда на берега.

Плавающая масса льда, болѣе или менѣе раздробленнаго, позволяетъ волненію распространяться на нѣкоторое разстояніе внутрь въ видѣ отлогой постепенно уменьшающейся зыби, которая является очень характерной даже для очень разрѣженнаго разбитаго льда.

Въ послѣднемъ случаѣ волненіе получаетъ видъ зыби безъ образованія гребней, повидимому оттого, что на подвѣтренной сторонѣ каждой льдины образуется болѣе или менѣе значительная полоса, защищенная отъ непосредственнаго дѣйствія вѣтра, при чемъ пространство ея, особенно въ случаѣ высоко подымающихся льдинъ, гораздо больше ихъ горизонтальныхъ размѣреній.

При большомъ волненіи отдѣльныя льдины крупныхъ размѣровъ всегда вызываютъ прибой на навѣтренной сторонѣ, который быстро разрушаетъ ихъ, обламываетъ, и во время свѣжаго вѣтра отдѣльныя льдины представляются часто окруженными мелкими обломками, увлекаемыми вѣтромъ быстрѣе большой глубоко-сидящей массы и потому собирающимися на ея подвѣтренной сторонѣ.

Разбитыя и до извѣстной степени сортированныя вѣтромъ льдины могутъ быть приносимы къ берегамъ, попадать въ береговой прибой и выбрасываться на берегъ.

Мощный, сидящій нерѣдко на нѣсколько саженей въ водѣ, обломокъ набивного льда, подвигаясь вѣтромъ все ближе и ближе къ берегу, попадаетъ наконецъ въ полосу буруновъ и при своихъ вертикальныхъ перемѣщеніяхъ на волненіи касается дна; ударъ о дно тяжелой массы льда часто сразу разбиваетъ ее на нѣсколько обломковъ, которые продолжаютъ приближаться къ берегу, дробясь при ударахъ о дно на все болѣе и болѣе мелкія части, пока послѣднія не будутъ все время касаться дна, отдѣляясь отъ него во время прохода волны, подвигающей ихъ далѣе къ береговой линіи.

Попадая въ полосу прибоя, льдины продолжаютъ свое движеніе подъ ударами волненія и въ концѣ концовъ могутъ совершенно выдвинуться на берегъ и обсохнуть. Сила прибоя хорошо извѣстна по тѣмъ явленіямъ, которыя она производитъ на берегахъ, пере-

двигая огромные камни и бетоны портовыхъ сооруженій; въ отношеніи льда эти явленія конечно происходятъ въ скорѣйшій промежутокъ времени и въ гораздо большемъ масштабѣ, благодаря малому удѣльному вѣсу льда, и нерѣдко прибой вызываетъ тѣ же эффекты, которые происходятъ при напорѣ льда на берега, хотя и всегда различимые.

Выдвинутыя прибоемъ льдины обращаютъ на себя вниманіе своими окатанными округленными и обмытыми формами, иногда производящими впечатлѣніе собранія эрратическихъ



Выброшенный и окатанный волненіемъ старый ледъ на Нерпалахской косѣ (островъ Котельный).

валуновъ на берегахъ Скандинавіи и Финляндіи[1]). Вблизи выброшенныхъ прибоемъ на берегъ массъ льда обыкновенно отсутствуютъ явленія, связанныя съ напоромъ и выражающіяся въ образованіи кучъ и валовъ гальки и песка, имѣющія столь важное значеніе для формованія берега льдомъ.

---

1) См. выше стр. 32. Ложный многолѣтній торосъ.

Ледъ, дробясь въ бурунахъ и полосѣ прибоя, даетъ множество мелкихъ обломковъ, которые быстро окатываются и принимаютъ видъ ледяныхъ валуновъ, размѣрами отъ нѣсколькихъ дюймовъ до сажени и болѣе; на берегу образуются настоящіе волноприбойные валы изъ ледяной гальки, совершенно подобной продукту измельченія обломковъ горныхъ породъ моремъ. Эта ледяная галька выбрасывается прибоемъ на нѣсколько саженъ отъ береговой линіи и покрываетъ собою прибрежье.

Ледяные валуны и галька какъ бы наглядно представляютъ явленіе измельченія твердыхъ породъ на берегу моря, воспроизводя въ нѣсколько часовъ то, на что при другомъ матеріалѣ требуются огромные промежутки времени.

ГЛАВА XI.

Арктическій пакъ и полынья.

Подъ терминомъ «арктическій пакъ» я подразумѣваю многолѣтній, большею частью набивного образованія ледъ въ преобладающей формѣ полей, т.-е. площадей, границъ которыхъ съ корабля опредѣлить нельзя. Отличительными признаками арктическаго пака являются: огромная мощность, превосходящая таковую же льда, образуемаго путемъ набиванія въ прилегающихъ къ Ледовитому океану моряхъ; многолѣтній характеръ набивныхъ образованій, т.-е. сплошность ихъ, постепенно увеличивающаяся съ годами до такой степени, что массы льда представляются совершенно компактными и однородными; наконецъ, размѣры площадей набивного льда, усматриваемыхъ въ видѣ мощныхъ торосистыхъ полей.

1) Характеристика арктическаго пака.

Арктическій пакъ образуетъ главную массу почти сплошного ледяного покрова, распространяющагося по всей океанической части полярнаго бассейна, находящагося постоянно въ медленномъ и сложномъ движеніи, результатомъ котораго являются мѣстный напоръ и сжатіе льда съ одной стороны, а съ другой образованіе полыней, каналовъ и трещинъ.

Поля арктическаго пака могутъ состоять и изъ площадей многолѣтняго льда, происшедшихъ путемъ естественнаго утолщенія ледяного покрова до предѣла, ограничиваемаго теплопроводностью льда, за которымъ увеличеніе его мощности должно остановиться. Даже въ арктическихъ моряхъ, какъ выше упоминалось, развитіе значительныхъ цѣлыхъ площадей годовалаго льда въ нестановящейся части моря весьма затруднительно; годовалый ледъ большею частью превращается въ набивныя образованія, переходящія въ многолѣтнія формы, и лѣтомъ рѣдко можно встрѣтить сколько нибудь обширную невзломанную площадь годовалаго льда. Въ области арктическаго пака еще труднѣе представить себѣ условія образованія большихъ площадей льда, развивающихся исключительно путемъ есте-

ственнаго замерзанія морской воды въ періодъ господства отрицательныхъ температуръ воздуха; образующійся въ полыньяхъ, случайныхъ каналахъ и трещинахъ среди движущагося мощнаго ледяного покрова, новый ледъ при постоянныхъ напорахъ и сжатіяхъ стараго льда дробится и взламывается, давая начало набивнымъ образованіямъ, которыя со временемъ принимаютъ многолѣтнія формы. Такимъ образомъ большая часть арктическаго пака состоитъ изъ набивныхъ многолѣтнихъ формъ.

Поля арктическаго пака обыкновенно по окраинамъ окаймлены валами и грядами торосовъ, образующимися при постоянномъ соприкосновеніи съ подобными же плавучими площадями; внутреннія части этихъ полей покрыты обтаявшими и слежавшимися многолѣтними нагроможденіями, то въ видѣ бывшихъ обширныхъ площадей взлома, то въ видѣ грядъ и валовъ торосовъ раздробленія. Ровныя или гладкія поверхности на поляхъ арктическаго пака встрѣчаются какъ исключенія и находятся обыкновенно въ связи съ упомянутыми выше многолѣтними образованіями, происшедшими путемъ постепеннаго намерзанія. Въ настоящей работѣ арктическій пакъ разсматривается постолько, посколько онъ имѣетъ вліяніе на ледяной покровъ Карскаго и Сибирскаго морей и прилегающихъ къ нимъ районовъ полярнаго океана.

2) Границы Карскаго и Сибирскаго морей.

Недостаточность изслѣдованія этихъ морей не даетъ пока научныхъ основаній для опредѣленія ихъ естественныхъ физико-географическихъ границъ, за которыя приходится принимать чисто условныя линіи. Я принимаю для Карскаго моря сѣверной границей линію, идущую отъ мыса Челюскинъ къ мысу Желанія, представляющему сѣверную оконечность Новой Земли; эта линія проходитъ сѣвернѣе острова Уединенія и группы острововъ Норденшельда.

Подъ Сибирскимъ моремъ я подразумѣваю водное пространство, расположенное къ востоку отъ Таймырскаго полуострова, ограниченное съ юга сѣвернымъ побережьемъ Сибири, а съ сѣвера условной линіей, проходящей отъ мыса Челюскинъ на востокъ къ сѣверной оконечности острова Котельный — мысъ Анисій. Ляховскіе острова съ островомъ Котельнымъ какъ бы опредѣляютъ восточныя границы этого бассейна. Что же касается воднаго пространства, расположеннаго на востокъ отъ Ново-Сибирскихъ и Ляховскихъ острововъ, то его условной границей съ сѣвера можно считать линію отъ мыса Каменнаго, представляющаго сѣверо-восточную оконечность острова Новая Сибирь, продолженную до мысовъ Берри или Томасъ на островѣ Врангель[1]). Съ точки зрѣнія образо-

1) Относительно Сибирскаго моря нѣкоторые географы приняли терминъ «Норденшельдово море» послѣ плаванія Норденшельда на «Vega» въ 1878 г. Съ этимъ терминомъ, который то появляется на картахъ, то исчезаетъ, на русскихъ же, англійскихъ и американскихъ въ большинствѣ случаевъ отсутствуетъ, трудно согласиться, считая, что для его принятія нѣтъ достаточнаго основанія, т.-к. первое плаваніе по этому морю по тому же самому прибрежному пути, которымъ шла «Vega», было совершено въ 1735 и 1736 гг. лейтенантомъ Прончищевымъ на дубель-шлюпѣ «Якутскъ», а второе — лейтенантомъ Харитономъ Лаптевымъ на томъ же суднѣ въ 1739 и 1740 гг.

Въ географіи нѣтъ названія для моря, лежащаго къ востоку отъ Ляховскихъ и Ново-Сибирскихъ острововъ, и это вынуждаетъ дать ему отдѣльное наименованіе. Я называю это море Юкагирскимъ, въ память народа, по преданіямъ очень многочисленнаго на его берегахъ и ушедшаго на какія то предполагаемыя земли, расположенныя на сѣверѣ этого моря.

ванія ледяного покрова такія границы вполнѣ допустимы, т. к. онѣ по всѣмъ даннымъ опредѣляютъ районы развитаго берегового припая, который очень недалеко распространяется къ сѣверу отъ мысовъ Желанія, Челюскина и сѣверныхъ береговъ Ново-Сибирскихъ островов. На сѣверъ отъ упомянутыхъ линій, условно ограничивающихъ Карское, Сибирское и Юкагирское моря, лежитъ почти не обслѣдованный районъ, который я называю пограничной областью арктическаго пака; въ этой послѣдней арктическій пакъ или вѣрнѣе его окраина можетъ быть встрѣчена вблизи вышеупомянутыхъ условныхъ линій и даже переходить ихъ къ югу. Иногда граница арктическаго пака отодвигается къ сѣверу отъ этой линіи и пограничная область можетъ быть покрыта разрѣженнымъ смѣшаннымъ льдомъ морского и океаническаго происхожденія и даже явиться совершенно доступной для навигаціи.

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію условій существованія ледяного покрова въ пограничной области необходимо выяснить приблизительныя границы самого арктическаго пака. Относительно разсматриваемыхъ морей для этого представляются слѣдующія основанія. 3) Область арктическаго пака.

Противъ Берингова пролива можно считать среднюю границу арктическаго пака, проходящей по широтѣ $71\frac{1}{2}°$ N, приблизительно по линіи, идущей отъ сѣверныхъ береговъ острова Врангеля къ мысу Барроу со значительными колебаніями въ предѣлахъ отъ $71\frac{1}{2}°$ до 73° N-й широты[1]).

Эту линію къ сѣверу переходили Kellet въ іюлѣ 1849 г., Rodgers въ августѣ 1855 г., Nye, Soule въ 1867 г. и Berry въ сентябрѣ 1881 г., достигнувшій на шхунѣ «Rodgers» почти широты $73\frac{3}{4}°$ N-й на меридіанѣ 171° W-омъ. О положеніи границы пака къ западу отъ острова Врангеля точныхъ данныхъ не имѣется, и только санные разъѣзды лейтенанта Врангеля въ 1822 г. на сѣверъ отъ береговъ Колымскаго края, опредѣляющіе размѣры развитаго берегового припая, лейтенанта Анжу въ 1822 г. на востокъ отъ острова Новая Сибирь и дрейфъ шхуны «Jeannette» подъ командой лейтенанта De-Long'а въ 1880 г. въ области подвижнаго арктическаго пака, даютъ нѣкоторое основаніе предполагать, что область этого пака лежитъ къ сѣверу отъ условной границы Юкагирскаго моря, т.-е. линіи: мысъ Берри (самая сѣверная точка острова Врангеля) — мысъ Каменный (NO-ая оконечность острова Новая Сибирь). Считая границу арктическаго пака на меридіанахъ острова Врангеля (приблизительно 180° O) около 72° N широты можно принять, что подъ меридіаномъ 150° O (близъ восточной части о. Новой Сибири) она располагается подъ 76° N, проходя вблизи острова Беннетта. Плаваніе шхуны Русской Полярной Экспедиціи «Заря» въ 1901 г. опредѣлило границу пака въ 10—12 миляхъ къ югу отъ этого острова, что сходится съ данными американской экспедиціи на шхунѣ «Jeannette» въ 1881 г.

---

1) Report of ice and ice movements in Bering Sea and the arctic basin by ensign Edward Simpson U. S. N. Washington. U. S. Hydrographic Office 1890. См. карту: the Arctic Sea Wrangel island to Mackenzie River showing the northern limit of the southern edge of the ice pack in the years 1879, 85—86—87—88 a 89.

Далѣе къ западу граница арктическаго пака постепенно подымается на сѣверъ; положеніе этой границы въ 1901 г., обслѣдованное во время плаванія шхуны «Заря», показываетъ, что окраина пака къ востоку отъ острова Беннетта постепенно уклонялась къ югу, а въ западномъ направленіи подымалась на сѣверъ, позволивъ «Зарѣ» проникнуть на меридіанѣ Ѳаддеевскаго острова до широты $77\frac{1}{2}^\circ$ N-й. Въ 1893 г. норвежская полярная экспедиція на «Fram'ѣ» встрѣтила пакъ подъ $77\frac{3}{4}^\circ$ N, въ которомъ прошла до $78\frac{1}{2}^\circ$, приблизительно на меридіанѣ 138° O-й долготы. Можно предполагать дальнѣйшее положеніе границы арктическаго пака постепенно уклоняющимся далѣе на западныхъ меридіанахъ еще болѣе къ сѣверу; эта граница проходитъ около $79\frac{1}{2}^\circ$ N широты на меридіанѣ мыса Челюскинъ и подъ 81°—$81\frac{1}{2}^\circ$ на меридіанахъ земли Франца-Іосифа и Шпицбергена; поднимается до широты 82° противъ Гренландіи и Гринелевой земли, къ западу отъ которыхъ область арктическаго пака спускается къ югу, подходя къ берегамъ острововъ Парри въ широтѣ 76° N, до 72° N широты въ Бофортовомъ морѣ и на меридіанахъ сѣверныхъ береговъ Аляски.

Границы этой области опредѣляются крайними сѣверными пунктами, достигнутыми на судахъ подъ различными меридіанами и могутъ быть схематически представлены на картѣ полярнаго района въ видѣ растянутаго эллипса, бо́льшая ось котораго приблизительно соотвѣтствуетъ линіи: земля Принца Рудольфа (архипелагъ Франца-Іосифа) — мысъ Барроу (сѣверный берегъ Аляски), а малая — линіи: островъ Беннетта — мысъ Альфредъ-Эрнестъ (западный берегъ земли Гранта или берегъ Гарфильда); точка пересѣченія этихъ осей приблизительно находится на 180° меридіанѣ въ широтѣ 84° N. Площадь, опредѣляемая этимъ эллипсомъ заключаетъ въ себѣ область постоянно покрытую полями арктическаго пака, недоступную для навигаціи; изслѣдованія Parry, Markham'a и Parr'a, Peary, Nansen'a, Cagni, а главное дрейфъ «Jeannette'ы» подъ командой De-Long'a и «Fram'a» подъ командой Sverdrup'a даютъ достаточно ясное представленіе о природѣ и характерѣ льда этой области, границы которой вообще подвержены значительнымъ колебаніямъ, завися отъ конфигураціи береговъ и направленія вѣтровъ и теченій.

Нѣтъ сомнѣнія, что подъ вліяніемъ этихъ факторовъ область пака значительно расширяется, и массы его льда постоянно спускаются къ югу отъ упомянутыхъ границъ, образуя районы, которые я выше назвалъ пограничными областями арктическаго пака, иногда доступные для навигаціи, благодаря большей разрѣженности ледяныхъ площадей. Очертанія упомянутаго эллипса слѣдуетъ принимать скорѣе какъ сѣверныя границы арктическаго пака, который постоянно спускается къ берегамъ архипелага Парри, заполняетъ Бофортово море, подходя близко къ берегамъ земли Бэнкса и Аляски, вдается въ сѣверную часть Юкагирскаго моря, подходитъ вплотную къ сѣвернымъ берегамъ Ново-Сибирскихъ острововъ, распространяется въ открытое съ сѣвера Сибирское море, приближается къ мысу Челюскинъ, къ сѣверной границѣ Карскаго моря и встрѣчается гораздо южнѣе архипелага Франца-Іосифа, быть можетъ вблизи мыса Желанія Новой Земли; поля льда изъ этой области заполняютъ пространство между землей Франца-Іосифа и Шпицбергеномъ

и выносятся мощнымъ потокомъ въ Гренландское море, являющееся главнымъ мѣстомъ, куда разгружается часть массы арктическаго пака.

Карское, Сибирское и другія моря, соприкасающіяся съ Ледовитымъ океаномъ, каждый годъ даютъ новыя массы льда, часть которыхъ стаиваетъ во время лѣта, другая же въ видѣ набивныхъ образованій принимаетъ многолѣтнія формы, къ которымъ примѣшиваются обломки арктическаго пака, заносимые съ сѣвера. Этотъ смѣшанный ледъ частью уносится обратно на сѣверъ, частью же остается въ моряхъ, образуя мѣстный пакъ даннаго моря, не принимающій участія въ движеніяхъ арктическаго пака океаническаго района и подчиняющійся въ своихъ перемѣщеніяхъ мѣстнымъ вѣтрамъ и теченіямъ.

4) Движеніе арктическаго пака.

Для сужденія о движеніи арктическаго пака имѣется слишкомъ мало данныхъ, чтобы всякое предположеніе о немъ не имѣло бы характера болѣе или менѣе удачной гипотезы. Разсматривая область арктическаго пака въ предѣлахъ упомянутой выше эллиптической кривой, мы видимъ, что дрейфъ «Jeannette'ы» и «Fram'а» какъ бы совпадаетъ въ части эллипса, обращенной къ Сибирскому берегу, съ направленіемъ его периферіи, идя приблизительно параллельно къ ней на меридіанахъ 175° W — 20° O. Особенно это замѣтно въ направленіи дрейфа «Jeannette'ы» отъ острова Геральда до острова Беннетта и въ части дрейфа «Fram'а» до меридіана мыса Челюскинъ, за которымъ движеніе «Fram'а» приняло болѣе сѣверное направленіе. Изслѣдованія лейтенанта Cagni въ 1900 г. къ сѣверу отъ земли Принца Рудольфа подтверждаютъ общій W-ый характеръ движенія ледяного покрова.

Наблюденія надъ движеніемъ пака къ сѣверу отъ Шпицбергена также указываютъ на западное его направленіе съ тенденціей уклоненія къ югу.

Весьма сложный характеръ движенія имѣетъ пакъ къ сѣверу отъ береговъ Гренландіи: изслѣдованія Peary указываютъ на большое вліяніе Восточно-Гренландскаго теченія, направленнаго на югъ. Еще менѣе данныхъ мы имѣемъ о движеніи пака западнѣе меридіана 75° W, проходящаго черезъ земли Гранта и Гриннелля. То же самое можно сказать про Бофортово море и область къ сѣверу отъ береговъ Аляски. Плаванія Franclin'а, Collinson'а и Mac-Clur'а были совершены въ узкой прибрежной полосѣ и не даютъ опредѣленныхъ наблюденій надъ движеніемъ льда. Есть указанія на дрейфъ барка «Young Phoenix», оставленнаго командой вблизи мыса Барроу; онъ былъ увлеченъ сначала на востокъ почти до меридіана Return reef, затѣмъ обратно на западъ къ мысу Смита, отъ котораго исчезъ, удаляясь на NW[1]). Но дрейфъ этого барка также происходилъ въ прибрежной части моря.

Всѣ имѣемыя данныя даютъ право предположить, что движеніе арктическаго пака между меридіанами острова Геральда и острова Беннетта идетъ приблизительно на WN и WNW, между меридіанами острова Беннетта и земли Франца-Іосифа на WNW, сохраняя W-ый характеръ и далѣе къ западу. Чѣмъ обусловливается это движеніе, постоянными ли

1) Simpson. Report of ice etc. o. c. p. 19.

теченіями или вѣтрами, или тѣми и другими вмѣстѣ, сказать пока положительно нельзя. Имѣются данныя только о прибрежныхъ теченіяхъ, носящихъ вообще характеръ или приливныхъ или же зависящихъ отъ массъ прѣсной воды, вносимой рѣками въ море.

Со стороны Берингова пролива, повидимому, есть двѣ струи теченія, одна изъ которыхъ идетъ вдоль Сибирскаго берега до мыса Сердце-Камень и далѣе на NW къ острову Геральдъ, а другая направляется вдоль американскаго берега и далѣе принимаетъ NO-ое направленіе; эти теченія отодвигаютъ окраину пака къ сѣверу, которая спускается между ними далеко на югъ, образуя мѣсто встрѣчи китобойныхъ судовъ, крейсерующихъ у окраины пака, и называемое «Post-Office Point»[1]).

Мощный потокъ Гренландскаго теченія и теченіе, направленное къ югу въ западныхъ гренландскихъ зундахъ, берутъ начало въ области арктическаго пака, подходящей почти вплотную къ сѣвернымъ берегамъ Гренландіи и земли Гранта, но находятся ли эти потоки въ какой либо связи со слабыми и перемѣнными теченіями, идущими изъ Берингова пролива на сѣверъ — неизвѣстно.

Дрейфъ «Jeannette'ы» и «Fram'а» не даетъ убѣдительныхъ доказательствъ въ пользу существованія опредѣленнаго теченія въ пройденномъ ими районѣ арктическаго пака, скорѣе даетъ основаніе смотрѣть на движеніе льда какъ на результатъ дѣйствія вѣтровъ, господствующихъ въ продолженіе нѣкотораго промежутка времени въ разсматриваемой области. Повидимому вѣтрами обусловливается общій W-ый характеръ движенія арктическаго пака на меридіанахъ азіатскаго материка, крайне неправильный и сложный въ деталяхъ, но сохраняющій какъ результатъ указанное направленіе. Дрейфъ «Jeannette'ы» и «Fram'а» показалъ, что скорость и направленіе этого движенія все время мѣняются, особенно вблизи окраины пака, въ первые годы дрейфа, вошедшихъ въ него судовъ. По мѣрѣ удаленія отъ окраины внутрь области пака движеніе становится болѣе скорымъ и болѣе опредѣленнымъ въ смыслѣ направленія.

Начиная съ O-ыхъ меридіановъ Шпицбергена движеніе пака обнаруживаетъ тенденцію къ югу въ сторону Гренландскаго моря. Къ сѣверу отъ Гренландіи, по даннымъ изслѣдованій Peary, движеніе пака имѣетъ S-ый характеръ по крайней мѣрѣ до широты 84°, гдѣ Peary въ 1900 г. наблюдалъ въ широтѣ 83° 50′ движеніе пака на югъ подъ вліяніемъ Восточно-Гренландскаго теченія. Къ сѣверу отъ земли Гранта въ широтѣ 84° 17½′ N Peary говоритъ о движеніи ледяныхъ полей на O въ 1902 г.[2]) Наблюденія Peary надъ движеніемъ пака носятъ все-таки характеръ отдѣльныхъ случайныхъ наблюденій, отнюдь не исключающихъ возможность движенія пака на западъ, даже съ преобладаніемъ этого направленія. Можно только сказать съ увѣренностью, что на меридіанахъ земли Гранта и далѣе къ западу движеніе пака имѣетъ тенденцію въ южномъ направленіи, и массы его подходятъ къ берегамъ архипелага Парри и забиваютъ Бофортово море, оставляя для навигаціи узкую прибрежную полосу. Эта часть Ледовитаго океана, повидимому, имѣетъ

1) Simpson. Report of ice etc. o. c. p. 12, 14.
2) Field Work of the Peary Arctic club 1898—1902 by Commander R. E. Peary U. S. N.

крайне неопредѣленное и слабое движеніе, можетъ быть, съ тѣмъ же W-ымъ характеромъ и представляетъ, въ силу направленія дрейфа на берега, районъ наибольшаго напора и сжатія льда.

Вышеуказанная околополярная область арктическаго пака линіей мысъ Барроу — земля Рудольфа (архипелагъ Франца-Іосифа) раздѣляется на двѣ половины; изъ нихъ одна расположена противъ азіатскаго материка, а другая въ большей своей части противъ американскаго. Въ первой половинѣ дрейфъ пака повидимому имѣетъ NW-ый характеръ по направленію отъ береговъ. Во второй половинѣ движеніе льда слишкомъ мало изучено, чтобы говорить о немъ опредѣленно. Во всякомъ случаѣ движеніе арктическаго пака въ этой послѣдней области имѣетъ ясную тенденцію направляться на югъ къ берегамъ американскаго арктическаго архипелага, сохраняя, быть можетъ, общій W-ый характеръ дрейфа.

Движеніе льда на меридіанахъ азіатскаго материка зависитъ, повидимому, отъ вѣтровъ, находящихся въ тѣсной связи съ распредѣленіемъ атмосфернаго давленія въ Сибири.

Въ теченіе большей части года огромная барическая возвышенность сѣверо-восточной Азіи является основнымъ факторомъ атмосферныхъ явленій прилегающихъ районовъ; въ это же время, приблизительно, располагается въ Гренландскомъ морѣ область низкаго давленія. Эти двѣ области высокаго и низкаго давленія опредѣляютъ направленіе движенія атмосферы въ зимнее время, вызывая въ сѣверной части азіатскаго материка и прилегающемъ районѣ Ледовитаго океана S-ые, SO-ые, O-ые и наконецъ NO-ые вѣтра къ сѣверу отъ Шпицбергена. Эти вѣтра и обусловливаютъ дрейфъ льда въ NW-омъ направленіи, измѣняющемся постепенно на W-ое къ сѣверу отъ архипелага Франца Іосифа и SW-ое къ сѣверу отъ Шпицбергена. Перемѣны вѣтра сказываются и на направленіи дрейфа, который вообще въ извѣстный моментъ можетъ происходить по любому направленію, но равнодѣйствующая всѣхъ этихъ частныхъ движеній будетъ имѣть NW-ый характеръ, опредѣляемый стокомъ атмосферы изъ области высокаго давленія въ болѣе низкую.

Наблюденія лейтенанта Врангеля въ Нижне-Колымскѣ, экспедиціи Юргенса въ устье рѣки Лены, а также Русской Полярной Экспедиціи, указываютъ на господство SO-ыхъ вѣтровъ въ теченіе осени и зимы.

Лѣтомъ пониженіе давленія на азіатскомъ материкѣ обусловливаетъ частые вѣтры N-ой половины компаса у береговъ Сибири; эти вѣтры разрѣжаютъ границу пака и заставляютъ массы льда спускаться на югъ въ сѣверные районы прилегающихъ къ Ледовитому океану морей[1]). Къ сѣверу отъ Гренландіи кромѣ вѣтровъ, имѣющихъ въ зимнее время N-ый и NO-ый характеръ движеніе льда зависитъ отъ мощнаго потока Восточно-Гренландскаго теченія. Чѣмъ вызывается это теченіе пока неизвѣстно. Быть можетъ оно

1) Обращаетъ на себя вниманіе фактъ пребыванія «Jeannette»'ы подъ 74° N-й широты и 180°-мъ меридіаномъ, почти на одномъ и томъ же мѣстѣ, съ апрѣля по ноябрь 1880 г., т. е. приблизительно во время отсутствія области высокаго давленія въ Сѣверо-Восточной Азіи.

находится въ связи съ Гольфштромомъ, теплая вода котораго найдена Nansen'омъ въ азіатскомъ районѣ Ледовитаго океана на большихъ глубинахъ, и представляетъ стокъ воды полярнаго бассейна, пополняемый Гольфштромомъ, южными теченіями Берингова пролива и массами прѣсной воды, выносимой сибирскими и американскими рѣками.

Что же касается до области Ледовитаго океана, омывающей берега американскаго арктическаго архипелага и Аляски (Бофортово море), то она повидимому находится внѣ вліянія опредѣленныхъ вѣтровъ и теченій, располагаясь на такъ называемомъ вѣтроразделѣ, идущемъ отъ Берингова пролива къ сѣверному берегу Гренландіи[1]).

Вѣтры, господствующіе на сѣверныхъ берегахъ архипелага Парри, большею частью N-ые, экспедиція Rау на мысъ Барроу показываетъ преобладаніе также N-ыхъ вѣтровъ.

Арктическій пакъ въ этой области можно предположить плотно сжатымъ и слѣдовательно находящимся въ условіяхъ наиболѣе благопріятныхъ образованію мощныхъ набивныхъ формъ.

Разсматривая въ совокупности всѣ движенія арктическаго пака въ различныхъ районахъ можно допустить существованіе извѣстнаго круговорота его около центра, расположеннаго въ области подъ 83°—85° N-ой широты и на 170° W-мъ — 180° меридіанами. Какъ я уже выше упоминалъ, нѣтъ никакого основанія предполагать, что этотъ круговоротъ имѣетъ опредѣленную скорость и направленіе, но его слѣдуетъ разсматривать, какъ возможное движеніе массъ льда, не попавшихъ въ Гренландскія теченія, не вынесенныхъ на югъ въ какія-либо моря, прилегающія къ Ледовитому океану, и могущихъ черезъ нѣкоторый промежутокъ времени, пройдя черезъ всѣ меридіаны, оказаться приблизительно въ одномъ и томъ же мѣстѣ. Вслѣдствіе этого массы льда могутъ находится неопредѣленно долгое время въ полярномъ бассейнѣ, претерпѣвая обусловливаемыя свойствами этого бассейна метаморфозы. Нѣтъ также основанія полагать, что это движеніе является общимъ для всей массы арктическаго пака; въ одно и то же время въ разныхъ областяхъ оно можетъ быть различно, производя мѣстныя сжатія и разрѣженія льда, но равнодѣйствующая всѣхъ силъ, управляющихъ этими движеніями будетъ имѣть одно болѣе или менѣе опредѣленное направленіе. Разбирая движеніе арктическаго пака мы видимъ, что въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на пути его находятся препятствія, тамъ ледъ всегда сжатъ, и море недоступно для навигаціи. Такими мѣстами, напримѣръ, являются восточные берега архипелага Франца-Іосифа и NO-ый берегъ Гренландіи.

Особенно это замѣтно при сравненіи плаванія корабля австрійской полярной экспедиціи «Tegethof» подъ командой Weyprecht'а и «Stella Polare» экспедиціи герцога Абруц-

---

1) Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76 under the command of Captain George S. Nares R. N. F. R. S. and the late Captain Frank Thomson R. N. prepared under the superintendence of the late Sir C. Wyville Thomson and now John Murray. Physics and Chemistry Vol. II. 1889. Polar Maps of Atmospheric Circulations.

Особенно важна Map 52. Isobaric lines of the north polar Regions for the year.

каго. «Tegethof» былъ затертъ льдами и лишенъ возможности самостоятельнаго движенія, попавъ въ пакъ въ широтѣ $76\frac{1}{2}°$ N-ой, и былъ окончательно оставленъ экспедиціей у SO-ыхъ береговъ архипелага Франца-Іосифа; «Stella Polare», идя черезъ Британскій каналъ по W-ую сторону земли Зичи, прошла за 82° N-ой широты, западнѣе земли Принца Рудольфа, имѣя почти свободную воду. Такими же непроходимыми и недоступными для навигаціи представляются окраины области арктическаго пака, расположенныя на меридіанахъ Сѣверной Америки, и имѣющія тенденцію къ напору на берега. Скорость движенія арктическаго пака извѣстна только для азіатской половины его области; дрейфъ «Jeannette»'ы и «Fram»'а даютъ основаніе полагать, что около пяти лѣтъ потребуется для льдины, чтобы пройти разстояніе отъ острова Геральда до меридіановъ Гренландскаго моря, гдѣ она можетъ попасть въ Восточно-Гренландское теченіе и быть вынесена изъ полярнаго бассейна въ Атлантическій океанъ. Вѣроятно только часть ледяного покрова Ледовитаго океана разгружается такимъ образомъ на югъ, другая, возможно большая, увлекается далѣе на западъ и входитъ въ область постояннаго напора къ сѣверу отъ американскаго материка; сколько времени и какими путями она будетъ продолжать свое движеніе на этихъ меридіанахъ сказать за отсутствіемъ изслѣдованій пока ничего нельзя[1]).

5) Палеокристическій ледъ. Флоберги и набивныя поля.

Одинъ только фактъ можетъ подтвердить высказанное предположеніе: это характеръ льда въ восточно-азіатскомъ районѣ арктическаго пака. De Long, первый проникнувшій въ эту область, обращаетъ вниманіе на мощность и характеръ льда, напоминающій образованія зундовъ американскаго арктическаго архипелага и называетъ его «палеокристическимъ»[2]). Терминъ этотъ, введенный въ науку Nares'омъ принятъ имъ для обозначенія компактныхъ ледяныхъ образованій, напоминающихъ своими размѣрами и мощностью обломки ледниковаго или глетчернаго льда, но происшедшихъ, по мнѣнію Nares'а, путемъ набиванія плавучихъ массъ льда морского происхожденія. Greely оспаривалъ мнѣніе Nares'а о возможности существованія палеокристическаго льда въ видѣ флоберговъ, считая послѣдніе за обыкновенный глетчерный ледъ[3]), но я полагаю, что нѣтъ основаній отрицать

1) Еще одно обстоятельство можетъ оказывать вліяніе на направленіе движенія пака — вращательное движеніе земли, выражаемое закономъ Бэра. Допустивъ существованіе опредѣленнаго дрейфа льда въ сѣверо-западномъ направленіи на меридіанахъ сибирскаго материка, можно предположить, что съ увеличеніемъ широты этотъ дрейфъ, уклоняясь къ востоку, приметъ болѣе сѣверное направленіе. Сравнивая дрейфъ «Jeannette»'ы на меридіанахъ 150°—180° O-ыхъ съ дрейфомъ «Fram»'а на меридіанахъ 70°—135° мы видимъ какъ бы подтвержденіе высказаннаго предположенія. Дрейфъ «Jeannette»'ы до широты 77° N-ой имѣетъ въ общемъ WNW-ое направленіе, дрейфъ «Fram»'а въ широтахъ 79°—85° N-ой широты приближается въ среднемъ къ NW-у. Во всякомъ случаѣ значеніе закона Бэра для движенія пака невелико, т. к. это движеніе не имѣетъ строго опредѣленнаго характера ни въ скорости, ни по направленію. Арктическій пакъ представляетъ изъ себя твердый и мало упругій покровъ, въ которомъ могутъ распространяться на значительныя разстоянія, такъ сказать, контактнымъ образомъ, движенія, вызываемыя мѣстными причинами, напримѣръ, штормами. Движеніе ледяныхъ массъ, начавшееся въ какомъ нибудь опредѣленномъ мѣстѣ, передастся на обширную площадь, расходуясь частью на взломъ и набиваніе льда, частью на сообщеніе его массамъ нѣкоторой скорости. Это обстоятельство несомнѣнно крайне усложняетъ внутреннія перемѣщенія полей арктическаго пака.

2) De Long. The Voyage of the Jeannette. Boston 1897. p. 614.

3) Three Years of Arctic Service by Adolphus W. Greely. Vol. II. pp. 43—60. Polar Ice.

существованіе формъ льда, описанныхъ Nares'омъ, потверждаемыхъ наблюденіями De Long'a; во время моей экспедиціи на островъ Беннетта въ 1903 г. я наблюдалъ ледъ вблизи этого острова, совершенно отвѣчающій описаніямъ De Long'a.

Наблюдая результаты напора осенняго льда въ Сибирскомъ морѣ въ видѣ многолѣтнихъ стамухъ съ мощностью до 10—15 саженъ, можно допустить, что напоръ полей пака способенъ произвести эффекты гораздо большіе и образовать многолѣтнія набивныя формы не изъ тонкаго двухъ-трехфутоваго льда, а изъ старыхъ полей двѣнадцати-четырнадцатифутовой мощности; плавающая масса льда при тридцатифутовомъ возвышеніи надъ уровнемъ моря, допускаемомъ Nansen'омъ и Weyprecht'омъ можетъ имѣть вертикальные размѣры до двухсотъ футовъ; подобное многолѣтнее образованіе, будучи выдвинуто на мелкое мѣсто представится въ видѣ палеокристическаго флоберга. У южнаго берега острова Беннетта я наблюдалъ совершенно компактныя массы льда несомнѣнно набивного происхожденія, сидящія на мели, на глубинѣ девяти-десяти саженъ и имѣющія вертикальныя размѣренія до восьмидесяти футовъ. Peary (отрицающій впрочемъ существованіе палеокристическихъ флоберговъ и считающій ихъ за части ледниковъ) имѣлъ случай наблюдать стамухи, образованныя напоромъ пака вблизи мыса Вашингтонъ, къ сѣверу отъ Гренландіи, высотою до ста футовъ и даже болѣе. Онъ же указываетъ на холмъ на старомъ ледяномъ полѣ высотою въ пятьдесятъ футовъ[1]). Что же касается до средней мощности набивныхъ многолѣтнихъ полей арктическаго пака, то ее можно допустить до 100 футовъ, о чемъ свидѣтельствуетъ Hall, встрѣтившій такія поля во время экспедиціи въ 1860—61 г. на «Polaris» вблизи Смитъ-зунда. Simpson[2]) приводитъ наблюденіе у сѣвернаго берега Аляски надъ выдвиганіемъ многолѣтняго поля, возвышавшагося на нѣсколько футъ надъ водой, на отмель. Поле это, выдвинутое напоромъ пака на мелководье, поднялось до высоты фока-рея находившагося вблизи барка, т. е. до 40—45 футовъ. Мои измѣренія и наблюденія даютъ мощность обломковъ этихъ набивныхъ полей до 30—40 футъ, какъ явленіе заурядное въ области лежащей къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ.

6) Пакъ Карскаго моря, какъ мѣстное образованіе.

Разсматривая ледяной покровъ Карскаго и Сибирскаго морей нельзя не обратить вниманія на рѣзкое различіе характера льда этихъ водныхъ бассейновъ. Наблюденія показываютъ, что главная составная часть льда Карскаго моря образуется въ немъ самомъ, и ледъ арктическаго пака можетъ быть встрѣченъ только въ сѣверной его части, куда онъ заносится отдѣльными обломками, рѣзко отличающимися своей мощностью и видомъ отъ мѣстнаго льда. На меридіанахъ Карскаго моря граница области арктическаго пака расположена въ значительномъ удаленіи къ сѣверу и рѣдко въ теченіе зимы подходитъ къ параллели мыса Челюскинъ, такъ какъ зимой эта граница господствующими южными вѣтрами обыкновенно отодвигается къ своимъ сѣвернымъ предѣламъ. Отсутствіе значительныхъ массъ мощнаго набивного льда способствуетъ болѣе спокойному образованію

1) Field Work of the Peary Arctic Club 1898—1902 by Commander R. E. Peary, U. S. N.

2) Simpson. Report of ice etc. o. c. p. 6.

льда въ теченіе зимы, и въ Карскомъ морѣ торосообразованіе производитъ въ общемъ гораздо меньшіе эффекты, чѣмъ, напримѣръ, въ Сибирскомъ морѣ. Карское море по сравненію съ послѣднимъ имѣетъ большія глубины, не позволяющія образовываться массамъ стамухъ, и соотвѣтственно менѣе широкій поясъ неподвижнаго припая у береговъ. Условія образованія льда Карскаго моря благопріятствуютъ развитію обширныхъ гладкихъ площадей льда, частью переходящихъ въ многолѣтнія формы, образующіяся путемъ естественнаго намерзанія. Мнѣ неоднократно приходилось измѣрять части многолѣтнихъ полей 5—8-футовой мощности въ концѣ періода таянія, совершенно ровныя и безъ всякихъ слѣдовъ набиванія льда. Годовалый ледъ Карскаго моря имѣетъ въ концѣ лѣта толщину отъ трехъ до одного фута въ зависимости отъ условій таянія и постепенно доходитъ до предѣла толщины лѣтняго льда естественнаго замерзанія, опредѣляемой по Weyprecht'у въ $8\frac{1}{2}$ футовъ въ концѣ періода таянія. Часть льда переходитъ конечно и въ набивныя формы, состоящія обыкновенно изо льда осенняго лома $1-1\frac{1}{2}$ фута толщины; мощность ихъ рѣдко превышаетъ 12—14 футовъ, хотя отдѣльные торосы могутъ имѣть возвышеніе надъ уровнемъ моря до 10—12 футовъ съ мощностью до 50—60 футъ. Обломки торосовъ, сидящіе на 4—5-саженной глубинѣ довольно обыкновенны, а на 3-хъ саженяхъ встрѣчаются очень часто. Ледъ Карскаго моря вообще не даетъ такихъ оригинальныхъ формъ размыванія, какъ мощный ледъ Сибирскаго моря, будучи невысокъ надъ водой; поля и части ихъ представляются болѣе ровными площадями; въ береговомъ припаѣ преобладаютъ площади торосовъ взлома; стамухи и торосы обыкновенно располагаются на выдающихся въ море пунктахъ берега, на мысахъ, мористыхъ островкахъ и т. п.; торосы открытаго моря также большею частью имѣютъ видъ взломанныхъ площадей, формы же раздробленія встрѣчаются сравнительно рѣже, чѣмъ въ Сибирскомъ морѣ. Различіе въ характерѣ льда Карскаго и Сибирскаго моря очень замѣтно вблизи мыса Челюскинъ; подходя къ этому мысу съ запада можно наблюдать рѣзкую перемѣну въ плавучемъ льдѣ, а къ востоку отъ мыса Челюскинъ начинаютъ встрѣчаться все чаще и чаще мощныя многолѣтнія льдины, указывающія на сѣверное происхожденіе или на большія давленія. Высоко сидящіе обломки разнообразныхъ формъ чередуются со взломанными полями съ мощностью до 18—20 футовъ, съ крайне неправильной поверхностью, покрытой буграми и впадинами, нерѣдко заполненными чистой и прѣсной водой. По мѣрѣ приближенія къ окраинѣ арктическаго пака ледъ становится все болѣе и болѣе мощнымъ, пока наконецъ не откроются уходящія за горизонтъ, сплошныя поля, покрытыя грядами и холмами торосовъ и нагроможденій свѣжаго лома по окраинамъ.

Близость границы арктическаго пака, которая по временамъ спускается къ сѣверному побережью Ново-Сибирскихъ острововъ и отдѣляетъ массы своего многолѣтняго набивного льда въ болѣе южныя части Сибирскаго моря, придаетъ льду этого моря видъ рѣзко отличающійся отъ таковою же Карскаго. Многолѣтніе льды океаническаго происхожденія, участвуя въ движеніяхъ льда мѣстнаго образованія, увеличиваютъ его массу, производятъ болѣе значительные эффекты напора и давленія; это обстоятельство въ связи

съ мелководностью моря выражается главнымъ образомъ въ видѣ стамухъ и препятствуетъ развитію большихъ площадей гладкаго льда, образуя набивныя формы, легко переходящія въ многолѣтнія.

Вообще можно считать массу льда Карскаго моря, образующую пакъ этого моря, изъ полей стараго льда мѣстнаго происхожденія, пакъ же Сибирскаго моря представляетъ смѣшанное образованіе: изъ мѣстнаго, почти исключительно набивного, льда и занесеннаго изъ близлежащей области арктическаго пака.

7) Явленіе полыньи.

За границами неподвижнаго въ теченіе зимы ледяного покрова, образующаго развитый береговой припай, и о которыхъ говорилось въ главѣ V[1]), ледъ находится въ движеніи круглый годъ. Движеніе это въ зависимости отъ вѣтра и теченій можетъ быть направлено или въ сторону припая или же отъ него въ море, сообразно чему можно встрѣтить на границѣ неподвижнаго ледяного покрова либо явленія напора льда, либо различныя степени разрѣженія плавучихъ ледяныхъ массъ до совершенно открытаго пространства воды, т. е. полынью. Явленіе полыньи можетъ быть наблюдаемо конечно вездѣ, гдѣ только существуетъ плавучій и способный къ передвиженію ледяной покровъ, при чемъ размѣры полыньи опредѣлятся въ зависимости отъ перемѣщенія окраины плавучаго льда, связаннаго съ его непосредственнымъ движеніемъ, а также съ явленіями наторашиванія и набиванія ледяныхъ массъ.

Карское море несомнѣнно можетъ представить условія, при которыхъ получитъ мѣсто образованіе болѣе или менѣе значительной полыньи на окраинѣ береговаго припая, но можно предполагать, что подобныя полыньи будутъ находиться въ тѣсной зависимости отъ направленія вѣтра и не достигнутъ большого развитія. Дѣйствительно, явленія торосообразованія и набиванія льда, съ которыми связаны размѣры полыньи, судя по наблюденіямъ въ Карскомъ морѣ, не получаютъ въ этомъ бассейнѣ такихъ размѣровъ, какъ въ Сибирскомъ морѣ, представляющемъ мелководный открытый заливъ Ледовитаго океана. Къ сожалѣнію всѣ соображенія о полыньяхъ Карскаго моря, за почти полнымъ отсутствіемъ наблюденій, не выходятъ изъ области предположеній. Совершенно иной съ этой точки зрѣнія представляется полынья на окраинѣ берегового припая Сибирскаго и Юкагирскаго морей, въ частности къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, входящихъ цѣликомъ съ Ляховскими въ огромный районъ неподвижнаго ледяного покрова, распространяющагося отъ Сибирскаго побережья. Попытки первыхъ изслѣдователей Ново-Сибирскихъ острововъ — устьянскихъ промышленниковъ — проникнуть къ сѣверу отъ нихъ для поисковъ новыхъ земель, открытіе которыхъ было связано съ монополіей промысловъ мамонтовой кости и песцовъ, встрѣчали непреодолимое препятствіе въ видѣ открытаго моря, начинающагося уже въ нѣсколькихъ миляхъ отъ сѣверныхъ береговъ упомянутыхъ острововъ.

Изслѣдованіе Геденштрома, Пшеницына и главнымъ образомъ экспедиціи лейтенанта

---

1) Глава V. Береговой припай и его развитіе въ зависимости отъ конфигураціи берега, рельефа дна и образованія стоячихъ торосовъ или стамухъ. Стр. 64—77.

Анжу въ 1820—24 гг. подтвердили это открытіе, и фактъ существованія полыньи на сѣверѣ Сибирскаго моря сдѣлался несомнѣннымъ. Далѣе на востокъ разъѣзды по льду колымскихъ промышленниковъ и изслѣдованіе экспедиціи лейтенанта Врангеля въ 1820—24 гг. указали на существованіе полыньи за окраиной широкой неподвижной полосы льда на меридіанахъ Колымскаго края.

Послѣднія изслѣдованія Русской Полярной Экспедиціи и разъѣзды по льду, совершенные мною, лейтенантомъ Матисеномъ и инженеромъ Бруcневымъ къ сѣверу отъ острововъ Бѣльковскаго, Котельнаго, Ѳаддеевскаго и Новой Сибири вполнѣ согласуются со свѣдѣніями о полыньѣ, расположенной къ сѣверу отъ Ново-Сибирскихъ острововъ, основанными на донесеніяхъ Геденштрома, Пшеницына и Анжу и дали твердое основаніе полагать, что разсматриваемая полынья не представляетъ случайнаго явленія, но находится въ тѣсной связи съ мѣстными факторами, опредѣляющими движеніе льда въ этой области.

Фактъ существованія Ново-Сибирской полыньи, несомнѣнно составляющей одно цѣлое съ изслѣдованной лейтенантомъ Врангелемъ и расположенной далѣе на юго-востокъ полыньей (которую можно для краткости назвать колымской) объясняется удовлетворительно при разсмотрѣніи физико-географическихъ условій того района Ледовитаго океана, гдѣ эта полынья имѣетъ мѣсто[1]).

Ново-Сибирская полынья находится на границѣ развитаго берегового припая и области арктическаго пака, расположенной неподалеку отъ Ново-Сибирскихъ острововъ. Среднее положеніе границы полей пака проходитъ вблизи острова Беннетта (1901 г.), причемъ эта граница можетъ непосредственно приближаться къ Ново-Сибирскимъ островамъ (1902 г.) или переходить къ сѣверу отъ параллели о. Беннетта т. е. 77° N-ой, какъ это было въ 1903 г. во время моей экспедиціи на этотъ островъ.

Выше, говоря о движеніи арктическаго пака, я указывалъ, что изслѣдованіе этой области Ледовитаго океана даетъ основаніе считать, что дрейфъ льда въ ней имѣетъ WNW-ое и NW-ое направленіе, т. е. какъ бы удаляющійся отъ сѣверныхъ береговъ Ново-Сибирскихъ острововъ. Какъ результатъ этого движенія, между окраинами неподвижнаго припая и подвижныхъ полей арктическаго пака явится свободное пространство воды, размѣры котораго будутъ находиться въ тѣсной связи съ положеніемъ границы пака; послѣдняя при упорныхъ N-ыхъ вѣтрахъ можетъ подойти вплотную къ окраинѣ берегового припая — тогда полынья исчезнетъ и на ея мѣстѣ образуется болѣе или менѣе наторошенный, плотно сдвинутый ледяной покровъ, который при перемѣнѣ вѣтра, вновь отодвинется на сѣверъ, а на его мѣстѣ опять возникнетъ свободное ото льда пространство воды, т. е. полынья. Таковыя перемѣщенія границы пака происходятъ въ теченіе всей зимы и объ нихъ свидѣтельствуетъ характеръ ледяныхъ нагроможденій на окраинѣ берегового припая, состоящихъ изъ необыкновенно мощнаго апрѣльскаго и майскаго до 2-хъ

---

1) Болѣе точное опредѣленіе мѣста этой полыньи приведено выше въ главѣ V, гдѣ говорится о развитомъ береговомъ припаѣ.

метровъ толщины лома съ предшествующими грядами торосовъ изъ льда самой разнообразной мощности. Эти окраинные торосы обыкновенно смѣшаны съ обломками стараго многолѣтняго льда и своими размѣрами указываютъ на огромный напоръ со стороны Ледовитаго океана.

Ново-Сибирская полынья въ зимнее время должна имѣть наибольшее развитіе, т. к. въ этотъ періодъ окраину арктическаго пака можно предполагать отодвинутой къ сѣверу вѣтрами, зависящими отъ распредѣленія атмосфернаго давленія на азіатскомъ материкѣ, т. е. SO-ыми и O-ыми, господствующими въ декабрѣ, январѣ и февралѣ мѣсяцахъ; съ апрѣля же можно ожидать большихъ колебаній въ положеніи окраины арктическаго пака и соотвѣтственно бóльшія измѣненія въ размѣрахъ и видѣ полыньи; объ этомъ свидѣтельствуетъ характеръ окраиннаго лома льда, преимущественно состоящаго изъ мощныхъ весеннихъ льдинъ. Къ сожалѣнію зимнихъ изслѣдованій надъ полыньей никакихъ не имѣется и всѣ наблюденія надъ этимъ явленіемъ, относимые къ марту, апрѣлю и маю мѣсяцамъ, имѣютъ случайный характеръ, а потому приходится основывать сужденіе о полыньѣ на болѣе или менѣе вѣроятныхъ предположеніяхъ.

Образованіе полыньи находится въ тѣсной связи съ расположеніемъ береговъ относительно направленія движенія арктическаго пака. Противъ сибирскаго берега между меридіанами 180°—130° O-ымъ, гдѣ существованіе полыньи вполнѣ доказано, есть полное основаніе предполагать общее движеніе пака направленнымъ отъ береговъ на NW; что же касается до другихъ частей Ледовитаго океана, то можно указать на слѣдующіе факты. Санная поѣздка лейтенанта Cagni экспедиціи герцога Абруццкаго въ 1900 г. на сѣверъ отъ земли Франца-Іосифа, отъ острова Принца Рудольфа до 86° 33′ сѣверной широты, выяснила W-ый характеръ дрейфа арктическаго пака, направленнаго, такъ сказать, вдоль сѣверныхъ береговъ земли Франца-Іосифа, соотвѣтственно чему поѣздка лейтенанта Cagni не указываетъ ни на особый напоръ льда на берега, ни на существованіе полыньи. На восточные берега земли Франца-Іосифа направленіе движенія арктическаго пака обусловливаетъ напоръ и сжатіе льда, подтверждаемые экспедиціей Weyprecht'а и Payer'а.

Обращаетъ вниманіе, что санныя предпріятія Nansen'а и Cagni указываютъ на относительно слабое давленіе и напоръ льда въ области арктическаго пака, движеніе котораго къ западу отъ меридіановъ земли Франца-Іосифа имѣетъ W-ое и SW-ое направленіе, совершаемое безъ препятствій и частью направляясь въ сторону открытаго Гренландскаго моря.

На сѣверныхъ берегахъ Гренландіи, или вѣрнѣе группы острововъ, расположенныхъ противъ нихъ, и на берегахъ земли Гранта наблюдается напоръ льда на берегъ, обусловливаемый движеніемъ арктическаго пака и положеніемъ берега. Санныя поѣздки Markham'а и Parr'а экспедиціи Nares'а, Lockwood'а и Brainard'а экспедиціи Greely, новѣйшія изслѣдованія Peary указываютъ на огромное развитіе торосообразованія и набиванія льда въ прилегающей части Ледовитаго океана. Правда изслѣдованія Peary даютъ свѣдѣнія о полыньяхъ, встрѣченныхъ имъ за 84° сѣверной широты, т. е. внутри самой области

арктическаго пака, но вблизи упомянутыхъ береговъ признаковъ свободной воды повидимому нѣтъ.

Подъ вліяніемъ сѣвернаго теченія, идущаго черезъ каналы Робесона и Кеннеди въ море Кэна и далѣе черезъ Смитъ-зундъ въ Баффиново море, полыньи открываются въ этихъ проливахъ и бассейнахъ въ теченіе всей зимы, и глубоководное море Кэна, несмотря на свои небольшіе размѣры, не покрывается неподвижнымъ ледянымъ покровомъ, но эти полыньи имѣютъ чисто мѣстный характеръ. Что же касается до района Ледовитаго океана, расположеннаго противъ американскаго арктическаго архипелага и береговъ Аляски, то массы арктическаго пака въ этой области плотно сдвинуты, и направленіе движенія ихъ вызываетъ сжатіе и напоръ льда. Въ связи съ этимъ предположеніемъ тамъ нельзя ожидать встрѣтить что либо похоже на азіатскую полынью, расположенную на окраинѣ области арктическаго пака, имѣющаго общее движеніе въ сторону отъ берега.

Во всякомъ случаѣ явленіе азіатской полыньи не представляется строго опредѣленнымъ, т. к. она находится въ полной зависимости отъ перемѣщенія арктическаго пака, вообще крайне неправильнаго и сложнаго по скорости и направленію въ разное время года. Такимъ образомъ полынья можетъ имѣть большую или меньшую ширину и временами исчезать совсѣмъ, когда окраина пака придвинется вплотную къ береговому припаю. Условія на меридіанахъ азіатскаго материка благопріятствуютъ ея развитію, наоборотъ, противъ береговъ Америки полынья, хотя и можетъ существовать, но только какъ временное случайное явленіе, вызванное мѣстными условіями, напримѣръ, штормомъ, и едва ли развивается въ подобіе Колымской и Ново-сибирской полыней. Вопросъ о существованіи полыней въ самой области арктическаго пака выходитъ изъ предѣловъ предлагаемой работы. Плаванія «Jeannette»'ы и «Fram»'а, экспедиціи Parry, Nansen'a, Cagni и Peary даютъ матеріалъ для сужденія о природѣ арктическаго пака подъ различными широтами отъ меридіановъ моря Линкольна къ востоку до меридіана Берингова пролива; остается совершенно необслѣдованной одна область, расположенная къ сѣверу отъ материка Америки и американскаго арктическаго архипелага, и окончательные выводы о природѣ арктическаго пака не могутъ быть сдѣланы ранѣе изслѣдованія ледяного покрова въ этомъ районѣ.



ОБЪЯСНЕНІЯ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

Таблица I.

1) Лѣтніе забереги въ проливѣ Расторгуева (Таймырскій заливъ) въ концѣ іюля. Прибрежная тундра освобождена отъ снѣжнаго покрова. Подъ берегомъ полоса воды и раздѣленный трещинами неподвижный ледяной покровъ; далѣе поверхность льда, покрытая водоемами и проталинами. На горизонтѣ виденъ южный берегъ острова Колчакъ. На переднемъ планѣ походная палатка зоолога экспедиціи Бялыницкаго-Бирули и доктора Вальтера.

Фотографія снята А. А. Бялыницкимъ-Бирулей 30 VII 1901 г. См. Главу VIII.

2) Поверхность ледяного покрова лагуны Нерпалахъ на островѣ Котельномъ въ началѣ іюля. Подъ берегомъ южной косы лагуны виденъ лѣтній заберегъ, далѣе ледяная поверхность, покрытая водоемами и проталинами. На заднемъ планѣ шхуна Русской Полярной Экспедиціи «Заря» на мѣстѣ своей второй зимовки; правѣе шхуны видна телефонная линія на береговую станцію.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ началѣ іюля 1902 г. См. Главу VIII.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

Таблица II.

1) Лѣтній заберегъ у южнаго берега острова Наблюденій на рейдѣ «Заря», на мѣстѣ 1-й зимовки Русской Полярной Экспедиціи, вблизи Таймырскаго пролива. Вблизи берега видны образовавшіеся отъ размыванія карнизы по окраинамъ льдинъ.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ началѣ іюля 1901 г. См. Главу VIII.

2) Поверхность ледяного покрова въ О-й части пролива Расторгуева (Таймырскій заливъ) въ концѣ іюля. Забереговъ нѣтъ; подъ берегомъ масса не стаявшаго еще снѣга; далѣе видны расширенныя трещины параллельныя берегу, а за ними покрытая водоемами и проталинами поверхность неподвижнаго ледяного покрова. На заднемъ планѣ — южный берегъ острова Колчакъ, тундра котораго кое гдѣ покрыта не стаявшими массами снѣга.

Фотографія снята А. А. Бялыницкимъ-Бирулей 29 VII 1901 г. См. Главу VIII.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

Таблица III.

---

1) Водоемы на ледяномъ покровѣ въ началѣ Іюля, вблизи островка или скалы Стрижева, у южной оконечности острова Бѣльковскій (Ново-Сибирскіе острова). Эта скала видна на заднемъ планѣ.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ началѣ Іюля 1902 г. См. Главу VIII.

2) Водоемъ на ледяномъ покровѣ рейда «Заря», вблизи Таймырскаго пролива, въ концѣ Іюля. Черезъ неглубокій водоемъ команда шхуны «Заря» перетаскиваетъ нарты съ набраннымъ плавникомъ или выкиднымъ лѣсомъ.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ концѣ Іюля 1901 г. См. Главу VIII.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

Таблица IV.

1) Ледяной покровъ въ Таймырскомъ проливѣ за нѣсколько дней до вскрытія; начало движенія отдѣльныхъ частей покрова въ заберегахъ.

Фотографія снята А. А. Бялыницкимъ-Бирулей 7 VIII 1901 г. См. Главу VIII.

2) Видъ на Благовѣщенскій проливъ у острова Новая Сибирь, покрытый раздробленнымъ льдомъ.

Фотографія снята А. А. Бялыницкимъ-Бирулей 14 VIII 1902 г. съ острова Новая Сибирь. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

Таблица V.

---

1) Раздробленный годовалый ледъ въ южной части Карскаго моря, недалеко отъ береговъ Ялмала, въ началѣ Августа 1900 г.

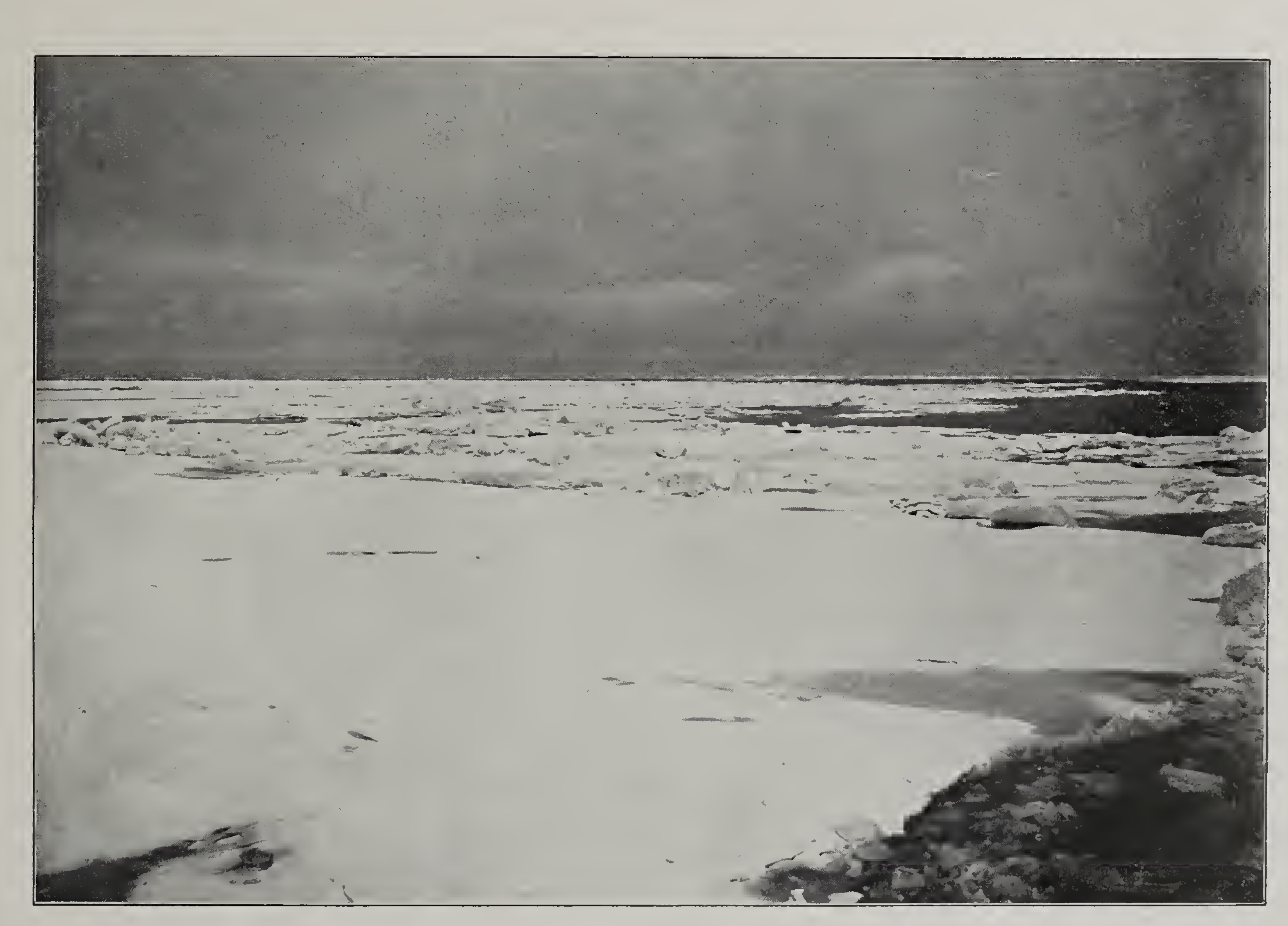
Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ. См. Главу X.

2) Видъ окраины полей льда въ сѣверо-восточной части Карскаго моря, вблизи бухты Коломейцева (Западный Таймыръ, берегъ Харитона Лаптева). Поверхность льда покрыта недавно выпавшимъ снѣгомъ.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ 9 IX 1900 г. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.



Таблица VI.

---

1) Масса стараго раздробленнаго и окатаннаго льда, прибитая къ SW-му берегу острова Котельный, вблизи Михайлова стана.

Фотографія снята К. А. Воллосовичемъ въ Іюлѣ 1901 г. См. Главу X.

2) Масса окатаннаго льда Благовѣщенскаго пролива, выдвинутая на прибрежную отмель острова Новая Сибирь, берегъ котораго виденъ на заднемъ планѣ съ правой стороны. На переднемъ планѣ видны обмелѣвшіе обломки льда съ обозначенными ватеръ-линіями, опредѣляющими границы таянія ледяной массы подъ водой и выше ея поверхности.

Фотографія снята А. А. Бялыницкимъ-Бирулей 31 VIII 1903 г. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

Таблица VII.

---

1) Видъ обломка набивного льда съ неровной, обтаянной и сглаженной поверхностью въ заливѣ Миддендорфъ (Западный Таймыръ, берегъ Харитона Лаптева). На заднемъ планѣ гнейсовый плоскій островокъ Наблюденій, лежащій при входѣ въ заливъ Миддендорфъ.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ 25 VIII 1900 г. См. Главу X.

2) Обломки многолѣтняго льда, прибитые къ S-му берегу острова Котельный, вблизи мыса Медвѣжьяго.

Фотографія снята К. А. Воллосовичемъ въ Іюлѣ 1901 г. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

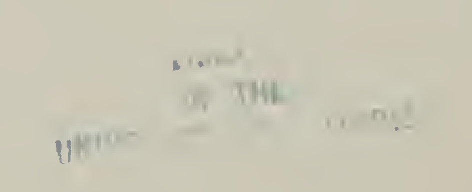

OF THE

Таблица VIII.

1) Выдвинутыя напоромъ льда съ моря и обмелѣвшія многолѣтнія льдины 8—10 футовой мощности вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ (Западный Таймыръ, берегъ Харитона Лаптева). На первомъ планѣ съ лѣвой стороны видна льдина столообразной формы съ карнизомъ надъ ватеръ-линіей и пологимъ скатомъ ниже послѣдней.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ Августѣ 1900 г. См. Главу X.

2) Лѣтній торосъ у береговъ Харитона Лаптева (Западный Таймыръ) вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ. Съ правой стороны виденъ мощный 10-ти футовой обломокъ стараго льда, выдвинутый на отмель и почти обсохшій. На заднемъ планѣ видны стамухи.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ въ Августѣ 1900 г. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ Горскаго СПБ.

Таблица IX.

1) Лѣтняя стамуха у береговъ Харитона Лаптева (Западный Таймыръ), вблизи входа въ заливъ Миддендорфъ, высотой около 30′, образовавшаяся при напорѣ ледяныхъ полей съ моря во время W-го шторма въ концѣ Августа 1900 г.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ. См. Главу X.

2) Лѣтняя стамуха изъ раздробленнаго льда, образованная штормомъ на южномъ берегѣ острова Котельный, вблизи мыса Медвѣжьяго.

Фотографія снята К. А. Воллосовичемъ въ Августѣ 1901 г. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

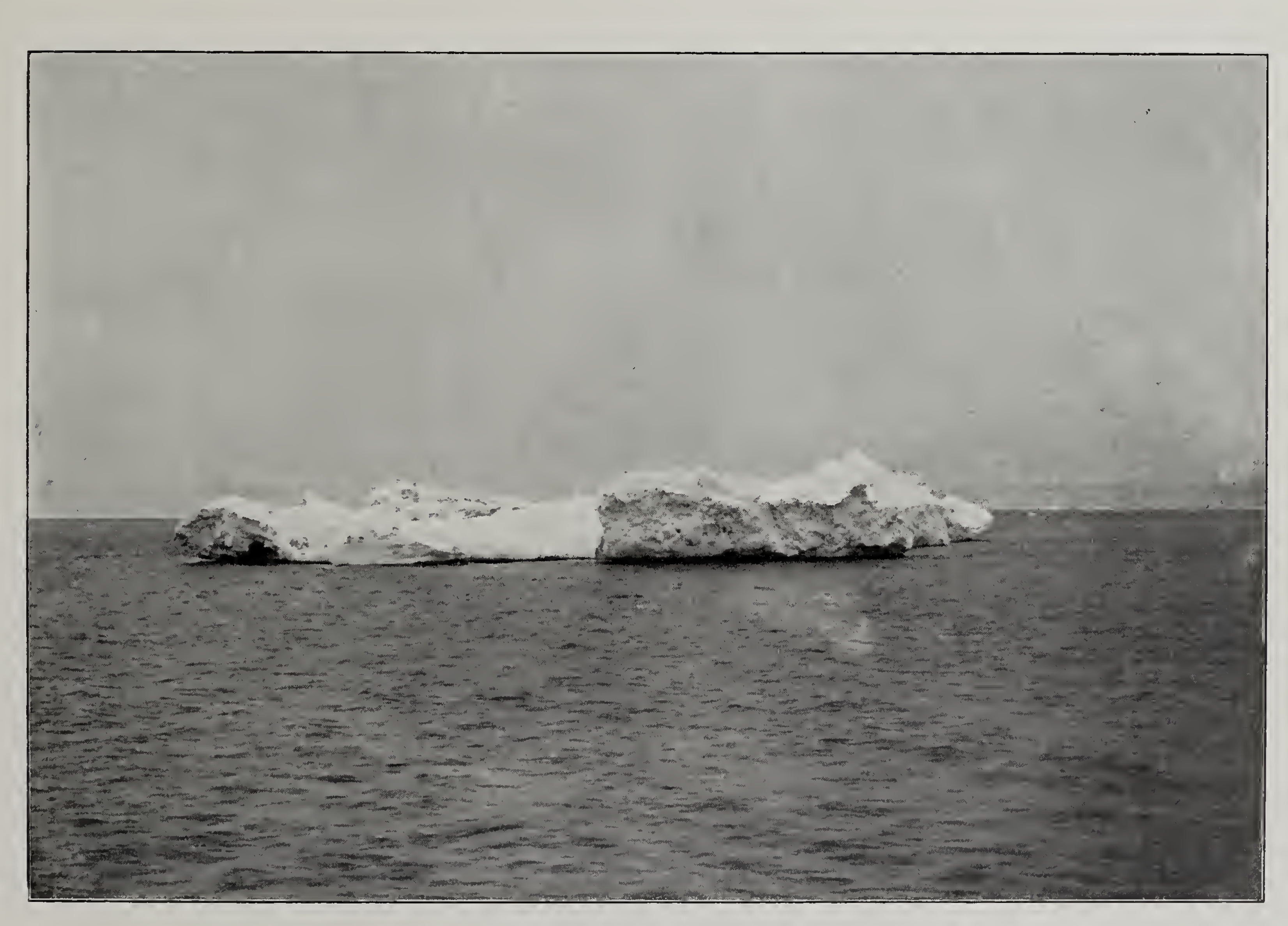
Таблица X.

1) и 2) Ледяной островъ изъ набивного льда (многолѣтняя стамуха) 57-ми футовой наибольшей высоты, усмотрѣнный со шхуны «Заря» въ началѣ Сентября 1903 г. въ широтѣ N-й 74° 15′ и долготѣ O-й 152°, въ 25 миляхъ отъ острова Новая Сибирь. Эта стамуха сидѣла на мели на глубинѣ 6—6¼ саженъ и состояла изъ обломковъ 4—5 футовой толщины въ большей своей массѣ; наиболѣе возвышенная ея часть была образована изъ обломковъ болѣе тонкаго, 1½—2 футоваго лома. Поверхность отрубистыхъ краевъ острова имѣла грязноватый бурый и сѣроватый видъ отъ примѣси ила и песка, увлеченнаго льдинами со дна моря, верхняя же часть стамухи была сложена изъ чистыхъ льдинъ. На окраинахъ стамухи видны образующіеся отъ размыванія моремъ свѣсы, постепенно обрушивающіеся и уменьшающіе массу нагроможденія.

Фотографіи сняты лейтенантомъ Матисеномъ. См. Главу X.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго СПБ.

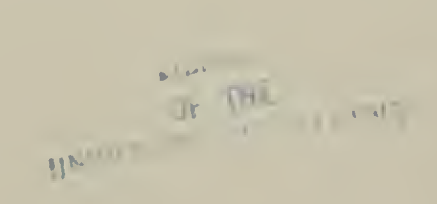


Таблица XI.

---

1) Осенняя стамуха 35—40 футовой вышины изъ льда ноябрскаго лома 2—2½ фута толщины въ группѣ Норденшельдовыхъ острововъ (Западный Таймыръ). Стамуха снята въ Мартѣ 1901 г. и представляется сильно запесенной и выровненной снѣжными массами.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ. См. Главу III.

2) Гряда или валъ осеннихъ (ноябрскихъ) торосовъ въ группѣ Норденшельдовыхъ острововъ (Западный Таймыръ); тороса сняты въ Мартѣ 1901 г., сильно занесенными снѣжными массами.

Фотографія снята лейтенантомъ Матисеномъ. См. Главу III.



1.



2.

Клише и печать С. М. Прокудинъ Горскаго СПБ.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins en texte (publié en 1909).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

1) **Kaminski, A. A.** Observations météorologiques.

2) **Stelling, E. B.** Observations magnétiques.

3) **Wilkitzki, A. I.** Mesures pendulaires.

4) **Bukhtejew, A. M.** Observations astronomiques.

5) **Bjałynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis.

6) **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques.

7) **Bukhtejew, A. M.** Observations sur les marées.

8) **Schokalsky, I. M.** Observations hydrologiques.

9) **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Les cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906 — 1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taimyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taimyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taimyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ ВЪ 1900—1903 ГГ.,

подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая.

Вып. 1. **Колчакъ, А. В.** лейт. Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей; съ 11 табл. и 60 рисунками въ текстѣ (опубл. въ 1909 г.).

Остальной матеріалъ Экспедиціи по физической и математической Географіи изъявили согласіе разработать слѣдующія лица:

1) **Каминскій, А. А.** Метеорологическія наблюденія.

2) **Штеллингъ, Э. В.** Магнитныя наблюденія.

3) **Вилькицкій, А. И.** ген.-майоръ. Наблюденія надъ качаніемъ маятника.

4) **Бухтѣевъ, А. М.** кап. II ранга. Астрономическія наблюденія.

5) **Бялыницкій-Бируля, А. А.** Наблюденія надъ сѣверными сіяніями.

6) **Лебединцевъ, А. А.** Гидрохимическія наблюденія.

7) **Бухтѣевъ, А. М.** кап. II ранга. Наблюденія надъ приливомѣромъ.

8) **Шокальскій, Ю. М.** ген.-майоръ. Гидрологическія наблюденія.

9) **Колчакъ, А. В.** лейт. Картографія.

По картографіи на основаніи матеріаловъ Экспедиціи опубликованы (въ изданіи Главнаго Гидрографическаго Управленія) слѣдующія карты:

а) Планы якорныхъ мѣстъ на NW-омъ берегу Таймырскаго полуо-ва, 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{61.404}$ и $\frac{1}{35.540}$.

б) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ о-ва Вилькицкаго до мыса Михайлова; 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

в) Планъ Губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ на W-омъ берегу о-ва Котельнаго; 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{36,540}$.

г) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ мыса Михайлова до устья рѣки Таймыры (берегъ Харитона Лаптева, архипелагъ Норденшёльда и Таймырскій заливъ); 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

Цѣна: 2 руб. 75 коп.; Prix: 6 Mrk.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзакъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof et C. Ricker à St.-Pétersbourg, N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIIIᵉ SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. Томъ XXVI. № 2.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE. Volume XXVI. № 2.

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ B: Географія физическая и математическая. Вып. 2.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 2.

ОСНОВНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКІЕ ПУНКТЫ

РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ

1900—1903 гг.,

опредѣлённые астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900, 1901 и 1902 гг.

А. М. Бухтѣевъ.

СЪ РИСУНКОМЪ ВЪ ТЕКСТѢ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 26 мая 1910 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1911. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXVI. № 2. Volume XXVI. № 2.

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 2.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 2.

ОСНОВНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКІЕ ПУНКТЫ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ 1900—1903 гг.,

опредѣлённые астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900, 1901 и 1902 гг.

А. М. Бухтѣевъ.

СЪ РИСУНКОМЪ ВЪ ТЕКСТѢ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 26 мая 1910 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1911. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1911 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. Вас. Остр., 9-я лин., № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

На астронома Русской Полярной Экспедиціи Фридриха Георгіевича Зеберга было возложено, въ числѣ другихъ его работъ, опредѣленіе географическихъ координатъ тѣхъ пунктовъ въ мѣстахъ стоянки Экспедиціи, которые служили основными въ смыслѣ долготъ для цѣлаго ряда астрономическихъ пунктовъ, опредѣленныхъ лейтенантами Н. Н. Коломейцевымъ, Ѳ. А. Матиссеномъ и А. В. Колчакомъ при описи районовъ, окружающихъ эти мѣста стоянки. По предложенію Императорской Академіи Наукъ Главное Гидрографическое Управленіе взяло на себя обработку этихъ астрономическихъ наблюденій Ф. Г. Зеберга и въ 1906 г. поручило мнѣ, при помощи нѣсколькихъ вычислителей, во время, свободное отъ прямыхъ обязанностей службы, произвести эту работу.

Нынѣ (апрѣль 1910 г.) работа эта закончена, причемъ наибольшую часть вычисленій произвели В. С. Стахевичъ и С. М. Варзаръ (окончившія Высшіе Женскіе Курсы), а часть вычисленій сдѣлана лейтенантомъ Н. А. Сакеллари, Ѳ. В. Соколовымъ (окончившими Университетъ), Е. Н. Корольковой (окончившей Высшіе Женскіе Курсы) и мною.

Окончательная сводка результатовъ и оцѣнка ихъ точности сдѣланы мною.

Въ послѣдующемъ изложеніи всѣ числа считаемъ по новому стилю и астрономическому счету съ полудня.

I. Инструменты и ихъ постоянныя.

Ф. Г. Зебергъ для производства астрономическихъ наблюденій пользовался слѣдующими инструментами, постоянныя которыхъ опредѣлены имъ-же въ 1900—1902 годахъ:

1) Универсальный инструментъ Гильдебранда № 2821:
отсчетъ на вертикальномъ кругѣ 10″,
увеличеніе трубы 21,
цѣна полудѣленія уровня вертикальнаго круга 6″.43.

2) Универсальный инструментъ Гильдебранда № 2640:
отсчетъ на вертикальномъ кругѣ 30″,
увеличеніе трубы 9.5,
цѣна полудѣленія уровня вертикальнаго круга 14″.4.

3) Переносный пассажный инструментъ Эртеля:

увеличеніе трубы 25,

цѣна полудѣленія накладного уровня $1''.65 = 0^c.11$,

цѣна полудѣленія постояннаго уровня $2''.10$.

Разстояніе нитей пассажнаго инструмента отъ средней нити опредѣлено изъ наблюденія прохожденій большого числа звѣздъ со склоненіемъ болѣе 50° и получено со средней ошибкой $0^c.02$, считая нити I, II, IV и V по порядку прохожденія звѣзды чрезъ нити въ верхней кульминаціи при кругѣ West

для всѣхъ наблюденій на первой зимовкѣ:

I	II	IV	V
$19^c.61$	$9^c.43$	$9^c.65$	$19^c.19$

для всѣхъ наблюденій на второй зимовкѣ:

I	II	IV	V
$18^c.28$	$9^c.60$	$9^c.90$	$19^c.75$

Величина коллимаціонной ошибки колебалась отъ $+0^c.11$ до $+0^c.59$ и въ среднемъ изо всѣхъ наблюденій 1901 и 1902 гг. равна $+0^c.33$ со средней ошибкой $\pm 0^c.04$.

4) Труба Цейсса съ параллактической установкой.

Увеличеніе трубы не опредѣлено и діаметръ объектива неизвѣстенъ, но она позволяла наблюдать звѣзды до 7 величины и употреблялась только для наблюденія покрытій звѣздъ луною.

5) Семь столовыхъ хронометровъ и пять карманныхъ (четырехдесятники), именно:

Столовые.

Ericsson	417	средніе.
»	420	средніе.
»	422	средніе.
»	423	средніе.
»	427	средніе.
Uscher	8259	средніе.
Ericsson	257	звѣздный.

Карманные (0,4).

Ericsson	441	средніе.
»	447	средніе.
»	451	средніе.
»	585	(не употреблялся).
»	455	звѣздный.

Коэффиціенты компенсаціи всѣхъ хронометровъ, кромѣ принятаго помимо Обсерваторіи Uscher 8259 и кромѣ 427, замѣнившаго принятый вначалѣ 400, даны Кронштадтской Морской Обсерваторіей въ 1900 г.

Принимая, что ω_{15} есть суточный ходъ при $+15°$ R., а ω_t — ходъ при температурѣ $t°$ R. и что хода эти связаны равенствомъ

$$\omega_t = \omega_{15} + x\,(t - 15) + y\,(t - 15)^2$$

для коэффиціентовъ x и y всѣхъ хронометровъ даны слѣдующія величины:

№№ хронометровъ.	x	y
417	+0,052	+0,0069
420	−0,013	+0,0057
422	−0,026	+0,0066
423	−0,015	+0,0047
257	−0,102	+0,0131
441	−0,145	+0,0224
447	−0,037	+0,0180
451	−0,002	+0,0185
455	−0,152	+0,0193

Вѣса хронометровъ въ тѣхъ двухъ комбинаціяхъ ихъ, которыя служили для опредѣленія долготъ перевозкою хронометровъ, выведены Ф. Г. Зебергомъ изъ ежедневныхъ сличеній и получены слѣдующіе:

I группа хронометровъ.

Хронометры	422	423	441	447	257	455
Вѣса изъ сличеній 1900 г.	0.22	0.21	0.18	0.10	0.19	0.10
Вѣса изъ сличеній 1901 г. апрѣль и май	0.25	0.25	0.10	0.05	0.26	0.09
Вѣса изъ сличеній 1901 г. іюнь и іюль	0.34	0.24	0.10	0.03	0.25	0.04
Средній вѣсъ	0.27	0.23	0.13	0.06	0.23	0.08
или въ цѣлыхъ	5	4	2	1	4	1

II группа хронометровъ.

Хронометры	8259	423	422	427	420	417
Вѣса изъ сличеній 1901 г. апрѣль и май	0.13	0.23	0.10	0.21	0.17	0.17
Вѣса изъ сличеній 1901 г. іюнь и іюль	0.10	0.17	0.13	0.16	0.23	0.24
Средній вѣсъ	0.11	0.20	0.11	0.19	0.20	0.20
или въ цѣлыхъ	1	2	1	2	2	2

При началѣ плаванія столовые хронометры 417, 420 и 427 и карманный хронометръ 451 хранились въ судовомъ хронометрическомъ ящикѣ и сличались штурманскимъ

офицеромъ помощью четырехдесятника каждый день около 20ч средн. мѣстнаго времени съ 24 іюня 1900 г. по 6 марта 1901 г., остальные хронометры, именно столовые 422, 423, 8259 и 257 и карманные 441, 447 и 455 хранились въ другомъ ящикѣ и ихъ сличалъ за тотъ же промежутокъ времени каждый день около 20ч средн. мѣстнаго времени Ф. Г. Зебергъ (съ 29 ноября 1900 г. по 1 мая 1901 г. хронометръ 8259 былъ на берегу и въ ежедневныя сличенія не входилъ). Съ 6 марта 1901 г. по 1 мая 1901 г. сличеній хронометровъ не производилось.

Съ 1 мая 1901 г. всѣ шесть столовыхъ среднихъ хронометровъ были помѣщены въ двухъ ящикахъ, въ одномъ 422, 423 и 8259 (съ ними же звѣздный 257, который въ ежедневныя сличенія не входилъ), въ другомъ 417, 420 и 427, и они сличались помощью одного изъ четырехдесятниковъ каждый день около 20ч средн. мѣстнаго времени до 10 ноября 1901 г. Съ 10 ноября 1901 г. по конецъ апрѣля 1902 г. хронометръ 8259 былъ на берегу и вмѣсто него въ первый ящикъ былъ положенъ хронометръ 417 изъ второго ящика, такъ что съ 10 ноября по конецъ апрѣля 1902 г. (по отъѣздѣ Ф. Г. Зеберга съ начальникомъ Экспедиціи на о-ва Беннета) сличались каждый день пять столовыхъ среднихъ хронометровъ: 417, 422, 423 въ первомъ ящикѣ и 420, 427 во второмъ ящикѣ.

До и послѣ почти всѣхъ опредѣленій времени всѣ хронометры сличались помощью четырехдесятника для вывода поправокъ всѣхъ хронометровъ по опредѣленной поправкѣ рабочаго хронометра. Съ 29 ноября 1900 г. по 1 мая 1901 г. и съ 10 ноября 1901 г. по конецъ апрѣля 1902 г., когда рабочій хронометръ Uscher 8259 былъ на берегу, послѣ большинства опредѣленій времени передавалось нѣсколько моментовъ по этому хронометру помощью телефона на судно, гдѣ моменты сличались съ четырехдесятникомъ, а послѣдній сличался со всѣми другими хронометрами на суднѣ[1]).

Надо сказать, что особо низкая температура, при которой приходилось наблюдать Ф. Г. Зебергу (отъ —20° до —40° С.), сдѣлала опредѣленіе вышеприведенныхъ постоянныхъ инструментовъ, равно какъ и самыя наблюденія вообще, весьма затруднительными и необычными; такъ, при опредѣленіи цѣны дѣленія накладного уровня пассажнаго инструмента при температурѣ —33° С., уровень этотъ отказался служить, ибо вся трубка уровня оказалась наполненной кристаллами льда, образовавшимися отъ присутствія воды въ эфирѣ; надо было уровень наполнить вновь химически чистымъ эфиромъ, выморозивъ изъ него всю воду при —40° С. и придѣлать камеру для регулированія длины пузырька (камеры не было).

При первомъ-же опредѣленіи коллимаціонной ошибки пассажнаго инструмента при температурѣ —38° С. она оказалась очень большою, около 30′ дуги, такъ что пришлось переставить призму трубы, чтобы сдѣлать эту ошибку близкой къ нулю.

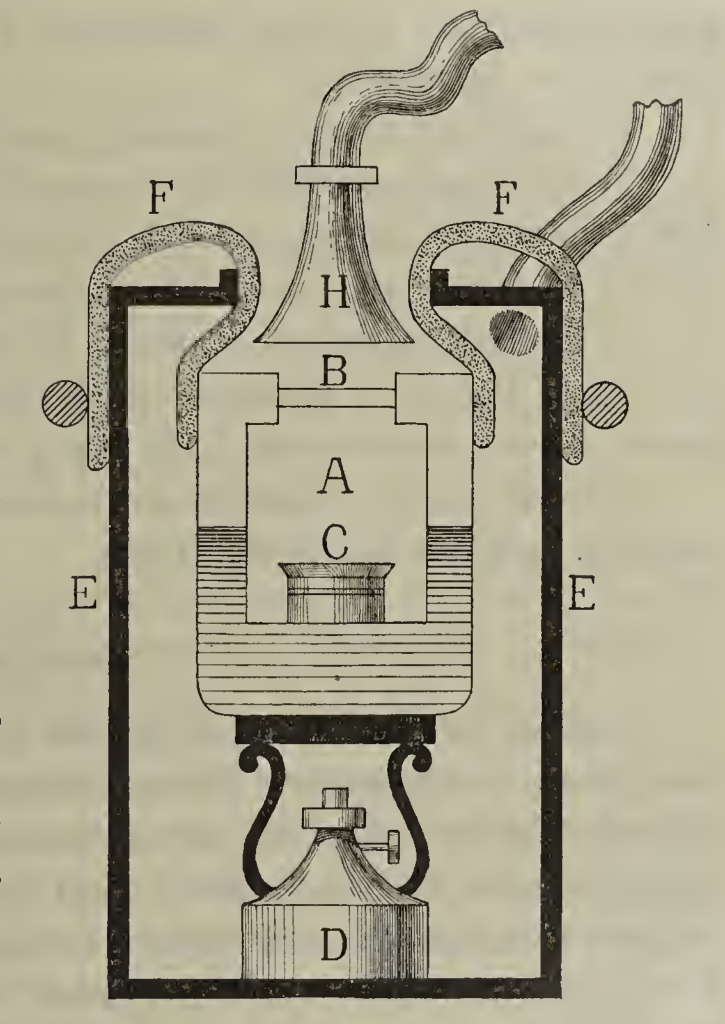
---

1) Температура у хронометровъ въ каждомъ ящикѣ замѣчалась нѣсколько разъ въ сутки, причемъ она помощью спиртовой лампы въ помѣщеніи хронометровъ поддерживалась постоянной въ предѣлахъ отъ +5° до +15° R.

Самая перекладка оси пассажнаго инструмента, производимая въ этомъ инструментѣ Эртеля не механически, а непосредственно руками, была сопряжена при весьма низкой температурѣ воздуха съ большимъ неудобствомъ: каждый разъ предъ наложеніемъ оси на цапфы при другомъ положеніи круга надо было цапфы и ось протирать спиртомъ, чтобы очистить отъ образовавшагося на нихъ налета инея, для чего снятая съ цапфъ ось съ трубой временно укладывалась на особую деревянную подставку.

Пассажный инструментъ устанавливался на деревянномъ столбѣ, врытомъ въ почву; низъ столба былъ обложенъ снѣгомъ и залитъ водой; образовавшійся такимъ образомъ ледяной сугробъ давалъ достаточную устойчивость столбу, по крайней мѣрѣ въ журналахъ наблюдателя нѣтъ жалобы на несолидность установки столба. Кругомъ столба на первой зимовкѣ была построена изъ снѣга обсерваторія съ пролетами по направленію меридіана и перваго вертикала, пролеты закрывались укрѣпленной на проволокахъ парусиной, которая могла быть собрана какъ занавѣсъ въ пролетѣ, необходимомъ для наблюденій. На второй зимовкѣ была построена такая же обсерваторія изъ плавника и досокъ.

Универсальные инструменты при наблюденіи устанавливались на своихъ штативахъ.



Для возможности наблюденія при весьма низкихъ температурахъ хронометръ помѣщался въ обсерваторіи въ закрытомъ мѣдномъ ящикѣ *A* съ двойными полыми стѣнками и дномъ, съ налитой между стѣнками и въ двойномъ днѣ водой; въ верхней крышкѣ ящика вдѣлано зеркальное стекло *B*, чтобы можно было отсчитывать хронометръ *C*, стоящій на днѣ ящика. Мѣдный ящикъ устанавливался на керосиновую печь *D*. Ящикъ вмѣстѣ съ печью помѣщался въ жестяной, открытый сверху, чехолъ *E*, который прикрывался войлокомъ *F*, плотно прилегающимъ къ чехлу и прорѣзаннымъ противъ стекла мѣднаго ящика; собирающійся между мѣднымъ ящикомъ и жестянымъ чехломъ согрѣтый воздухъ выводился помощью трубы за стѣны обсерваторіи, чтобы онъ при наблюденіи не производилъ колебанія изображеній. Регулируя огонь керосиновой пѣчи, можно было при такомъ приспособленіи держать температуру хронометра въ предѣлахъ $+6° + 12$ R. даже при температурѣ $-40°$ C. наружнаго воздуха. Этотъ ящикъ съ хронометромъ помѣщался на довольно большомъ разстояніи отъ инструмента и, чтобы слушать удары хронометра, употреблялся резиновый шлангъ со слуховой воронкой (отъ графофона); слуховая воронка *H* помѣщалась на верхнюю крышку мѣднаго

ящика, а другой конецъ шланга наблюдатель держалъ у уха при наблюденіи. Такъ какъ хронометръ былъ далеко, то часто наблюдатель не успѣвалъ брать счетъ секундъ и велъ произвольный счетъ до конца наблюденія, когда повѣрялъ счетъ по хронометру и записывалъ въ журналъ при концѣ наблюденія $47^c = 53^c$ т. е. всѣ записанные при этомъ наблюденіи моменты должны быть увеличены на 6^c.

Скажемъ нѣсколько словъ объ инструментахъ, которыми пользовался Ф. Г. Зебергъ.

Универсальный инструментъ Гильдебранда — хорошій инструментъ, какъ всѣ произведенія этой фирмы, но собственно для измѣренія зенитныхъ разстояній свѣтилъ малый вертикальный кругъ съ ломанной, болѣе сильной трубой и болѣе удобной установкой уровня вертикальнаго круга, напр. малый вертикальный кругъ Репсольда, былъ-бы лучше.

Малый универсальный инструментъ Гильдебранда — весьма портативный, но оптически слабый инструментъ; Ф. Г. Зебергъ мало имъ пользовался; только наблюденія въ заливѣ Миддендорфа сдѣланы этимъ инструментомъ.

Пассажный инструментъ Эртеля — весьма несовершенный типъ переноснаго пассажнаго инструмента; въ своихъ журналахъ Ф. Г. Зебергъ неоднократно указываетъ недостатки этого инструмента:

1) слабость и плохія оптическія качества трубы,

2) незащищенность накладного уровня отъ температурныхъ вліяній и неудобное его помѣщеніе сверху, не позволяющее отсчитывать уровень при всякой установкѣ трубы,

3) отсутствіе приспособленій для перекладки оси и для регулировки освѣщенія нитей,

4) большое неудобство отсчетовъ на вертикальномъ кругѣ.

Труба Цейсса съ паралактической установкой, позволявшая наблюдать звѣзды 7 величины, весьма облегчала Ф. Г. Зебергу наблюденія покрытій звѣздъ луною.

Хронометры (за исключеніемъ одного, всѣ работы Ericsson'а) были превосходнаго качества, какъ это мы увидимъ далѣе.

II. Опредѣленія времени.

Самыми надежными опредѣленіями времени являются тѣ, которыя получены Ф. Г. Зебергомъ изъ наблюденія универсальнымъ инструментомъ примѣрно тѣхъ-же зенитныхъ разстояній двухъ звѣздъ на востокѣ и на западѣ. При наблюденіи обыкновенно дѣлалось универсальнымъ инструментомъ № 2821 восемь наведеній на звѣзду, по 4 наведенія при каждомъ положеніи круга инструмента. Наблюденія вычислены по общепринятымъ формуламъ, рефракція взята изъ Пулковскихъ таблицъ рефракціи, причемъ для особо низкихъ температуръ (ниже —30° С. и до —40° С.) величины поправокъ *log* рефракцій за температуру получены экстраполяціей данныхъ таблицы IV.

Для оцѣнки точности такихъ опредѣленій времени и для сужденія о величинѣ постоянной ошибки инструмента вмѣстѣ съ ошибкою принятой рефракціи, ниже выписана таблица приведенныхъ къ одному моменту всѣхъ величинъ поправокъ хронометра, которыя были получены Ф. Г. Зебергомъ по наблюденію зениты разстояній звѣздъ на востокѣ и на западѣ:

Годъ, мѣсяцъ и число.	Названіе звѣздъ.	Ost или West.	Средн. азим.	Средн. зенит. раз.	u Поправка хронометра.	$\frac{u_w - u_o}{2}$	Средн. зенит. раз.	Секунды поправ. u	v	v^2
1900 г. Октября 4	γ Draconis. . .	W	80°	39°	—6ч 45м 49с.7	+1с.4	42°	50с.6	0с.4	0.16
	β Aurigae. . .	O	85	45	—6 45 52.4			51.5	0.5	0.25
1900 г. Декабря 4	α Lyrae. . . .	W	80	52	—7 9 1.5	+0.4	45	2.4	0.5	0.25
	α Persei. . .	O	90	37	—7 9 2.2			1.3	0.6	0.36
					Средн.	+0.9	44			
						±0.7				
1901 г. Ноября 6	α Lyrae. . . .	W	83	49	+1 27 23.4	—0.9	45	25.2	0.9	0.81
	α Aurigae. . .	O	90	41	+1 27 25.2			23.4	0.9	0.81
1901 г. Ноября 15	β Andromedae.	W	90	53	—8 24 19.3	—3.3	43	17.5	1.5	2.25
	γ Ursae maj. .	O	90	33	—8 24 12.7			14.5	1.5	2.25
1901 г. Ноября 22	β Andromedae.	W	85	55	—7 56 55.9	—1.6	55	54.1	0.2	0.04
	ν Ursae maj. .	O	90	55	—7 56 52.7			54.5	0.2	0.04
1901 г. Декабря 18	γ Cassiopeyae .	W	80	29	—6 15 27.3	—1.4	32	25.5	0.5	0.25
	ϑ Ursae maj. .	O	90	35	—6 15 24.6			6.4	0.4	0.16
		Средн.	86		Средн.	—1.8	44		Σv^2	7.63
						±0.5				

Число наблюденій мало, чтобы вывести дѣйствительную величину постоянной ошибки опредѣленія времени и дѣйствительную оцѣнку точности этихъ опредѣленій, но приблизительно это сдѣлано такъ: изъ величинъ постоянной ошибки наблюденія равной $\frac{u_w - u_o}{2}$ видно, что въ 1900 г. для средняго зенитнаго разстоянія 44° она была одна, а въ 1901 г. для того же зенитнаго разстоянія 44° — другая, почему для 1900 г. принимаемъ среднюю ариѳметическую изъ двухъ, именно +0с.9 со средней ошибкой ±0с.7, а для 1901 г. среднюю изъ четырехъ, именно — 1с.8 со средней ошибкой ±0с.5; исправивъ поправки за найденныя величины ошибокъ и взявъ отклоненія исправленныхъ поправокъ отъ средней для каждаго наблюденія, получаемъ 12 отклоненій, а раздѣливъ сумму квадратовъ этихъ отклоненій на 12—6, имѣемъ, что средняя ошибка поправки по одной звѣздѣ равна 1с.1, а слѣдовательно вывода по двумъ звѣздамъ *0с.8*.

Имѣя величину постоянной ошибки опредѣленія поправки въ 1901 г., именно —1с.8, можемъ по формулѣ $\Delta z = -\Delta u \operatorname{Cos} \varphi \operatorname{Sin} a$ вывести постоянную поправку зенитнаго разстоянія въ 44°, измѣреннаго универсальнымъ инструментомъ № 2821, и она получается

$+27'' \cos 75° \sin 86° = +7''$; какъ увидимъ далѣе изъ опредѣленій въ 1901 г. тѣмъ-же инструментомъ широтъ по измѣреннымъ близмеридіанальнымъ зенитнымъ разстояніямъ звѣздъ на N и на S, постоянная поправка зенитнаго разстоянія около 41° равна $+3''$, т. е. удовлетворительно согласуется съ сейчасъ выведенной изъ опредѣленій времени. Такимъ образомъ можемъ съ достаточнымъ основаніемъ сказать, что постоянная ошибка измѣренныхъ Ф. Г. Зебергомъ зенитныхъ разстояній универсальнымъ инструментомъ № 2821 была невелика (менѣе 10″).

Затѣмъ идутъ опредѣленія времени пассажнымъ инструментомъ по наблюденію прохожденія звѣздъ чрезъ меридіанъ мѣста. Обыкновенно Ф. Г. Зебергъ употреблялъ методъ наблюденія нѣсколькихъ южныхъ звѣздъ, Полярной звѣзды съ перекладкою оси на этой звѣздѣ и опять нѣсколькихъ южныхъ звѣздъ при другомъ уже положеніи круга инструмента. Вычисленія изъ этихъ наблюденій поправки хронометра произведены по обыкновеннымъ формуламъ, причемъ, убѣдившись изъ комбинацій наблюденія Полярной и южной звѣздъ при кругѣ Ost и Полярной и южной при кругѣ West, что азимутъ инструмента держался хорошо, окончательно выводилась изъ наблюденій Полярной при кругѣ Ost и при кругѣ West величина коллимаціонной ошибки c. По подстановкѣ этой величины c въ уравненія, азимутъ инструмента a выводился изъ комбинацій наблюденія Полярной съ нѣсколькими южными звѣздами сравнительно большого склоненія; найденныя величины c и a подставлялись въ уравненія остальныхъ южныхъ звѣздъ сравнительно малаго склоненія, и изъ этихъ уравненій выводились величины поправки хронометра, средняя ариѳметическая изъ которыхъ принималась за окончательную поправку хронометра для средняго момента наблюденія.

Хотя, какъ сейчасъ увидимъ, изъ такихъ наблюденій опредѣленія времени получались по согласію отдѣльныхъ поправокъ вечера со средней ошибкой отъ $0^s.3$ до $0^s.5$, т. е. значительно точнѣе чѣмъ по наблюденію зенитныхъ разстояній звѣздъ, но всѣ эти опредѣленія пассажнымъ инструментомъ мало надежны по причинѣ плохого опредѣленія наклонности оси инструмента; мѣсто нуля на уровнѣ мѣняется значительно почти при каждой нивеллировкѣ инструмента и измѣненія эти имѣютъ чисто случайный характеръ. Хотя Ф. Г. Зебергъ старательно нивеллируетъ ось много разъ во время наблюденія, но при такой измѣнчивости мѣста нуля, опредѣленіе наклонности является сомнительнымъ, какъ это находитъ и самъ наблюдатель. Вотъ для примѣра мѣсто нуля на уровнѣ пассажнаго инструмента (цѣна полудѣленія $0^s.11$) за время двухъ вечеровъ наблюденія 28 января и 25 февраля 1901 г.

28 Января.

При первой	звѣздѣ	въ	18^h	20^m	по хронометру	мѣсто	нуля	(0.2)	полудѣл.	уровня
» второй	»	»	18	25	»	»	»	(1.2)	»	»
» третьей	»	»	18	55	»	»	»	0.7	»	»
» четвертой	»	»	19	12	»	»	»	(0.2)	»	»
» пятой	»	»	19	20	»	»	»	(0.5)	»	»
» седьмой	»	»	19	41	»	»	»	0.4	»	»

25 Февраля.

До начала наблюденія въ $15^ч\ 50^м$ по хронометру мѣсто нуля (2.4) полудѣл. уровня.

При первой звѣздѣ	»	16 30	»	»	»	»	3.6	»	»
» четвертой	»	17 0	»	»	»	»	1.6	»	»
» пятой	»	17 49	»	»	»	»	1.8	»	»
» шестой	»	17 58	»	»	»	»	1.9	»	»
» седьмой	»	18 11	»	»	»	»	2.4	»	»
» девятой	»	18 31	»	»	»	»	(1.6)	»	»

Такое значительное и неправильное измѣненіе мѣста нуля можетъ быть объяснено частью большимъ вліяніемъ температуры наблюдателя на плохо защищенный уровень при весьма низкихъ температурахъ воздуха, а частью налетомъ инея на оси инструмента, сейчасъ-же образовывавшемся при перекладкѣ уровня (Зебергъ много разъ до и во время наблюденія очищаетъ этотъ налетъ спиртомъ). Вслѣдствіе плохого опредѣленія наклонности оси, коллимаціонная ошибка и азимутъ инструмента получались мало точными и выводить точность опредѣленія времени изъ согласія отдѣльныхъ поправокъ хронометра по южнымъ звѣздамъ было-бы совсѣмъ неправильно. Чтобы получить нѣкоторое сужденіе объ этой точности я воспользовался всѣми нижеприведенными опредѣленіями коллимаціонной ошибки пассажнаго инструмента Эртеля за 1901 и 1902 года.

1901 г. 26 Января. . .	$+0\overset{s}{.}48$	1902 г. 23 Февраля. .	$+0\overset{s}{.}30$
28 Января. . .	+0.18	12 Марта . . .	+0.33
25 Февраля. .	+0.33	16 Марта . . .	+0.11
5 Марта . . .	+0.17	19 Марта . . .	+0.59
1902 г. 26 Января. . .	+0.17	21 Марта . . .	+0.45
27 Января. . .	+0.31	29 Марта . . .	+0.38
28 Января. . .	+0.36		
29 Января. . .	+0.44	средняя. .	+0.33

Такъ какъ всѣ наблюденія сдѣланы въ близко тѣхъ-же условіяхъ и ни призма, ни сѣтка нитей не были перемѣщены за все это время, то можно считать, что коллимаціонная ошибка въ сущности была постоянной, а колебанія ея величины являются слѣдствіемъ случайныхъ ошибокъ ея опредѣленія; тогда по отклоненіямъ вышеуказанныхъ ея величинъ отъ средней получается, что средняя ошибка одного опредѣленія коллимаціонной ошибки E_c равна $0\overset{s}{.}15$. Такъ какъ то же уравненіе Полярной служитъ какъ для вывода коллимаціонной ошибки, такъ и главнымъ образомъ для опредѣленія азимута инструмента, а коэффиціентъ при азимутѣ въ этомъ уравненіи въ 4 раза меньше коэффиціента при c, то если c опредѣлилось изъ уравненія со средней ошибкой $0\overset{s}{.}15$, то азимутъ опредѣлится со средней

ошибкой въ два раза большей, именно $E_a = 0\overset{c}{.}30$. Такимъ образомъ ошибка опредѣленія поправки хронометра E_u выразится уравненіемъ $E_u^2 = E_c^2 + E_a^2 + E_{\Delta u}^2$, гдѣ $E_{\Delta u}$ есть средняя ошибка поправки хронометра по согласію отдѣльныхъ поправокъ по южнымъ звѣздамъ; полученная такимъ образомъ для наблюденій Ф. Г. Зеберга пассажнымъ инструментомъ величина E_u оказалась равною отъ $0\overset{c}{.}3$ до $0\overset{c}{.}5$. Конечно такая оцѣнка точности весьма приближенна и полученная нами ошибка скорѣе велика чѣмъ мала.

Въ тѣхъ случаяхъ опредѣленія времени пассажнымъ инструментомъ, когда Полярная не была наблюдена, величина поправки хронометра, коллимаціонной ошибки и азимута инструмента выводились изо всѣхъ уравненій звѣздъ (часто всѣ звѣзды при одномъ кругѣ) по способу наименьшихъ квадратовъ, причемъ, если были наблюдены звѣзды весьма различныхъ склоненій, уравненія умножались на $\sqrt{\cos\delta}$ для приведенія ихъ къ одному вѣсу; въ общемъ въ этихъ случаяхъ поправки хронометра получены со значительно большей средней ошибкой, именно отъ $0\overset{c}{.}6$ до $1\overset{c}{.}1$.

Наконецъ опредѣленія времени, сдѣланныя универсальнымъ инструментомъ (какъ большимъ, такъ и малымъ) по зенитнымъ разстояніямъ солнца, получены съ наибольшей средней ошибкой и обыкновенно сдѣланы по одну сторону меридіана, такъ что постоянная ошибка зенитнаго разстоянія въ нихъ не исключена. При этихъ опредѣленіяхъ дѣлалось отъ 2 до 4 наведеній на оба края солнца при каждомъ положеніи круга инструмента т. е. всего 8 или 16 наведеній на края солнца. Вычисленія сдѣланы по общеупотребительнымъ формуламъ. Только два раза время опредѣлено по солнцу изъ наблюденій по обѣ стороны меридіана, именно 14 Августа 1900 г. универсал. инстр. № 2821 и 5 Сентября 1900 г. универ. инстр. № 2640; приведенныя къ одному моменту поправки получены слѣдующія:

14 Августа 1900 г. универсальный инструментъ № 2821.

$$u_w = -1^ч\ 49^м\ 21\overset{c}{.}2 \quad z = 74^\circ \qquad \frac{u_w - u_o}{2} = -1\overset{c}{.}4$$
$$u_o = -1\ \ 49\ \ 18.5 \quad z = 70$$

5 Сентября 1900 г. универсальный инструментъ № 2640.

$$u_w = +4^ч\ 13^м\ 23\overset{c}{.}0 \quad z = 82^\circ \qquad \frac{u_w - u_o}{2} = +1\overset{c}{.}4$$
$$u_o = +4\ \ 13\ \ 20.3 \quad z = 80$$

Къ сожалѣнію число такихъ наблюденій слишкомъ мало, чтобы вывести постоянную ошибку поправки хронометра при наблюденіи солнца; одно только можно сказать что имѣемое наблюденіе не противорѣчитъ тому выводу о малой величинѣ этой постоянной ошибки, которое было сдѣлано для универсальнаго инструмента № 2821 изъ наблюденія звѣздъ. Наблюденіе 5 Сентября малымъ универсальнымъ инструментомъ также указываетъ на малую величину постоянной ошибки поправки хронометра, ибо даетъ разность

$\frac{u_w - u_o}{2}$ равной $+1\overset{c}{.}4$ въ предѣлахъ точности опредѣленія самыхъ поправокъ u_w и u_o, которыя по согласію наведеній получены со средними ошибками 2^c и 3^c. Вообще по согласію наведеній средняя ошибка поправки по одному наведенію на оба края солнца для малаго универсальнаго инструмента равна 6^c, а для большого универсальнаго инструмента получается около 4^c, такъ что въ зависимости отъ числа наведеній окончательныя поправки по солнцу получены со средней ошибкой отъ 1^c до 3^c и, хотя постоянная ошибка въ большей части ихъ не исключена, но съ большой вѣроятностью можно сказать, что она не выходитъ за предѣлы случайной ошибки вывода.

Здѣсь приведены двѣ таблицы: 1) таблица всѣхъ вычисленныхъ поправокъ рабочаго хронометра относительно средняго или звѣзднаго мѣстнаго времени съ указаніемъ способа опредѣленія и точности каждой поправки и 2) таблица суточныхъ ходовъ столовыхъ хронометровъ при температурѣ 15° R. (см. таблицы въ концѣ статьи).

Какъ было уже сказано, по недостатку сличеній нельзя было получить сличеній рабочаго хронометра со всѣми другими на моментъ каждаго опредѣленія времени, такъ что для вывода ходовъ хронометровъ пришлось ограничиться только нѣкоторыми опредѣленіями времени и вывести для этихъ взятыхъ промежутковъ ходá за время отъ конца Іюля 1900 г. до конца Марта 1902 г.

III. Опредѣленіе широтъ.

Такъ какъ широта каждаго изъ четырехъ опредѣленныхъ Ф. Г. Зебергомъ пунктовъ получена или по другому сравнительно съ остальными пунктами методу или другимъ инструментомъ, то скажемъ нѣсколько словъ объ опредѣленіи широты каждаго пункта.

Широта пункта наблюденія на о-вѣ Ледоломъ въ заливѣ Миддендорфа получена по наблюденію близмеридіанальныхъ зенитныхъ разстояній солнца малымъ универсальнымъ инструментомъ № 2640. Широта эта выведена изъ двухъ опредѣленій: 1 Сентября 1900 г. на о-вѣ Ледоломъ и 11 Сентября на топографическомъ пунктѣ № 2, причемъ этотъ послѣдній пунктъ связанъ съемкою съ пунктомъ наблюденія на о-вѣ Ледоломъ. Опредѣленій времени въ эти числа сдѣлано не было, и поправки хронометра получены для моментовъ наблюденія по хронометрическому журналу. Изъ перваго опредѣленія (по 4 наведенія на каждый край солнца) широта пункта наблюденія на о-вѣ Ледоломъ получена

75° 51′ 46″ со средней ошибкой по согласію наведеній 6″,

а изъ второго наблюденія (по 8 наведеній на каждый край солнца) послѣ приведенія широты къ тому-же пункту на о-вѣ Ледоломъ получена широта

75° 51′ 52″ со средней ошибкой 4″,

ибо средняя ошибка широты по одному наведенію на оба края солнца равна 12″. Оба эти

опредѣленія согласуются между собою лучше, чѣмъ можно было ожидать по среднимъ ошибкамъ ихъ, и дали окончательно для широты пункта наблюденія на о-вѣ Ледоломъ

75° 51′ 50″ со средней ошибкой 4″.

Такой результатъ надо признать весьма удовлетворительнымъ для инструмента малаго увеличенія съ непосредственнымъ отсчетомъ вертикальнаго круга 30″. Постоянная ошибка измѣренія зенитнаго разстоянія универсальнаго инструмента № 2640 въ этомъ результатѣ не исключена, но, какъ было уже сказано выше, ошибка эта не должна быть велика.

Широта мѣста первой зимовки въ Таймырскомъ проливѣ, именно пункта наблюденія на о-вѣ Наблюденій, выведена по опредѣленію 16 Марта 1901 г. пассажнымъ инструментомъ временъ прохожденія 8 звѣздъ чрезъ первый вертикалъ, причемъ поправка хронометра относительно мѣстнаго звѣзднаго времени была опредѣлена въ тотъ-же вечеръ пассажнымъ инструментомъ по прохожденію звѣздъ чрезъ меридіанъ мѣста. Наблюденія эти вычислены по обычно употребляемымъ формуламъ и дали окончательно широту этого пункта

76° 8′ 18″ со средней ошибкой 1″ (по согласію отдѣльныхъ широтъ).

Широта пункта наблюденія на мысѣ Челюскина, она же и широта гурія (знака изъ камня) Р. П. Э. на этомъ мысѣ, опредѣлена по наблюденнымъ 1 Сентября 1901 г. универсальнымъ инструментомъ 2821 близмеридіанальныхъ зенитныхъ разстояній солнца (по обѣ стороны полудня); всего сдѣлано по 4 наведенія на каждый край солнца при двухъ положеніяхъ круга инструмента; поправка хронометра относительно мѣстнаго средняго времени опредѣлена утромъ этого-же дня по зенитнымъ разстояніямъ солнца; по согласію наведеній средняя ошибка широты изъ одного наведенія на оба края солнца оказалась около 7″, такъ что окончательно широта, вычисленная по обыкновеннымъ формуламъ, получена

77° 40′ 48″ со средней ошибкой 3″.

Постоянная ошибка измѣренія зенитнаго разстоянія универсальнымъ инструментомъ 2821 въ этомъ результатѣ не исключена, но, какъ было уже сказано и какъ сейчасъ увидимъ, ошибка эта мала.

Наконецъ широта мѣста второй зимовки на о-вѣ Котельномъ въ губѣ Нерпичьей, именно деревяннаго столба на W-ой косѣ входа въ лагуну Нерпалахъ, опредѣлена изъ наблюденія универсальнымъ инструментомъ 2821 близмеридіанальныхъ зенитныхъ разстояній 7 звѣздъ на югѣ и 3 звѣздъ на сѣверѣ 6, 12 и 15 Ноября, 5, 18 и 25 Декабря 1901 г., причемъ поправки хронометра относительно мѣстнаго звѣзднаго времени для всѣхъ вечеровъ, кромѣ 25 Декабря, получены изъ наблюденій (зенитныхъ разстояній звѣздъ) того-же вечера. При опредѣленіи широты на звѣзду дѣлалось 8 наведеній при двухъ положеніяхъ круга инструмента; наблюденія вычислены по обыкновеннымъ формуламъ и получены слѣдующіе результаты по каждой звѣздѣ:

Годъ, мѣсяцъ и число по новому стилю.
1900 г. 26 Іюля . . . .
30 Іюля . . . .
13 Августа . . .

Таблица опредѣленныхъ поправокъ хронометра.

Годъ, мѣсяцъ и число по новому стилю.	Мѣсто и способъ опредѣленія.	Долгота мѣста отъ Гринвича восточная.	№ рабочаго хронометра.	Показаніе раб. хроном. въ моментъ опредѣл.	Поправка относител. мѣстнаго времени.	Средн. или звѣздн. времени.	Средняя ошибка опредѣл.	Поправка относител. средняго Гринвичск. времени.	Средн. Гринвичск. время опредѣленія.
1900 г. 26 Іюля	Екатерининская Гавань по солнцу унив. инстр. 2821	2ч 13м 53с.7	⊙ 422	5ч 12м	—4ч 3м 50с.4	средн.	1с.5	—1ч 49м 56с.7	3ч 22м
30 Іюля	Dito	Dito	Dito	19 22	—4 3 38.0	средн.	2.5	—1 49 44.3	17 32
13 Августа . . .	Портъ Диксона по солнцу унив. инстр. 2821 . . .	5 21 46.0	Dito	21 0	—7 11 6.3	средн.	1.0	—1 49 20.3	19 7
5 Сентября . . .	О-въ Ледоломъ въ заливѣ Миддендорфа, по солнцу унив. инстр. 2640. .	6 12 0	⊙ 8259	8 4	+4 13 20.6	средн.	2	—1 58 39.4	6 6
1 Октября . . .	На льду у первой зимовки по ✳ унив. инстр. 2821	6 20 31	Dito	7ч 2м 30с	—6 57 43.0	звѣздн.	1	—1 58 7.0	5 4
4 Октября . . .	Тамъ-же по 2 ✳ унив. инстр. 2821	Dito	Dito	6 42 0	—6 45 51.0	звѣздн.	0.8	—1 58 1.3	4 44
4 Декабря . . .	О-въ Наблюденія на первой зимовкѣ по 2 ✳ унив. инстр. 2821 . . .	6 20 15	Dito	6 46 0	—7 9 1.8	звѣздн.	0.8	—6 20 43.4	0 25
1901 г. 26 Января . . .	Тамъ-же, пассажн. инстр. 2 ✳	Dito	Dito	5 2 25	—3 42 14.8	звѣздн.	0.5	—6 22 36.6	22ч 40м (25 Янв.)
28 Января . . .	Dito 4 ✳	Dito	Dito	19 19 56	—3 32 3.5	звѣздн.	0.3	—6 22 39.3	12ч 57м
25 Февраля . . .	Dito 6 ✳	Dito	Dito	18 10 50	—1 39 59.7	звѣздн.	0.3	—6 20 48.0	11 50
5 Марта	Dito 5 ✳	Dito	Dito	12 22 10	—1 9 30.5	звѣздн.	0.3	—6 20 53.9	6 1
16 Марта	Dito 11 ✳	Dito	Dito	14 42 0	—0 25 48.0	звѣздн.	0.5	—6 20 56.4	8 21
5 Апрѣля	Тамъ-же, по солнцу унив. инстр. 2821.	Dito	Dito	5 46	—0 1 4.1	средн.	2	—6 21 19.1	23ч 25м (4 Апр.)
6 Апрѣля	Dito	Dito	Dito	5 36	—0 1 2.9	средн.	2	—6 21 17.9	23 15 (5 Апр.)
13 Апрѣля . . .	Dito	Dito	Dito	6 3	—0 1 18.9	средн.	2	—6 21 33.9	23 42 (12 Апр.)
20 Апрѣля . . .	Dito	Dito	Dito	5 51	—0 0 31.1	средн.	2	—6 20 46.1	23 30 (19 Апр.)
28 Апрѣля . . .	Dito	Dito	Dito	6 46	—0 0 38.6	средн.	2	—6 20 53.6	0ч 25м
29 Апрѣля . . .	Dito	Dito	Dito	5 14	—0 0 42.4	средн.	2	—6 20 57.4	22ч 53м (28 Апр.)
21 Августа . . .	Тамъ-же по соотвѣт. выс. солнца, секстанъ . . .	Dito	⊙ 422	19 15	—7 52 36.6	средн.	0.2	—1 32 21.6	17 43 (20 Авг.)
1 Сентября . . .	Мысъ Челюскина, по солнцу, унив. ин. 2821 .	6 58 34	⊙ 447	0 7	—1 51 54	средн.	2	—	—
22 Сентября . .	Мѣсто наблюденія на второй зимовкѣ, по солнцу, унив. инстр. 2821 . . .	9 8 38	⊙ 447	21 34	+0 21 41	средн.	2	—8 46 57	12ч 47м
6 Ноября. . .	Тамъ-же, по 2 ✳ унив. инстр. 2821	Dito	✳ 455	22 29	+1 27 24.3	звѣздн.	0.8	[—7 41 13.7 отн. звѣзд. вр.]	23ч 48м (5 Нояб.)
15 Ноября . . .	Dito	Dito	⊙ 8259	15 10	—8 24 16.0	звѣздн.	0.8	—9 9 23.6	6ч 1м
22 Ноября . . .	Dito	Dito	Dito	14 15	—7 56 54.3	звѣздн.	0.8	—9 9 28.7	5 6
5 Декабря . . .	Тамъ-же, по 1 ✳, 2821 .	Dito	Dito	13 1	—7 6 6.2	звѣздн.	1.1	—9 9 43.7	3 51
18 Декабря . . .	Тамъ-же, по 2 ✳ унив. инстр. 2821.	Dito	Dito	11 30	—6 15 26.0	звѣздн.	0.8	—9 10 3.7	2 20
21 Декабря . . .	Dito	Dito	Dito	10 38	—6 1 49.4	звѣздн.	0.8	—9 8 8.6	1 30
23 Декабря . . .	Тамъ-же, по 4 ✳ унив. инстр. 2821.	Dito	Dito	10 0	—5 54 6.2	звѣздн.	0.6	—9 8 12.3	0 52
1902 г. 26 Января . . .	Тамъ-же, пассажн. инстр. 5 ✳	Dito	Dito	14 23 35	—3 40 22.5	звѣздн.	0.3	—9 9 14.5	5 14
27 Января . . .	Dito 8 ✳	Dito	Dito	15 10 28	—3 36 22.5	звѣздн.	0.3	—9 9 18.8	6 1
28 Января . . .	Dito 13 ✳	Dito	Dito	15 55 54	—3 32 20.9	звѣздн.	0.3	—9 9 21.3	6 47
29 Января . . .	Dito 8 ✳	Dito	Dito	16 40 38	—3 28 19.1	звѣздн.	0.3	—9 9 23.4	7 31
23 Февраля . . .	Dito 7 ✳	Dito	Dito	13 0 48	—1 50 19.0	звѣздн.	0.3	—9 9 20.9	3 51
12 Марта	Dito 3 ✳	Dito	Dito	13 58 28	—0 42 55.0	звѣздн.	0.6	—9 9 8.1	4 49
16 Марта	Eito 4 ✳	Dito	Dito	12 49 24	—0 27 30.8	звѣздн.	0.5	—9 9 18.6	3 40
19 Марта	Dito 6 ✳	Dito	Dito	8 21 42	—0 15 36.2	звѣздн.	1.1	—9 8 29.8	23ч 13м (18 Мар.)
21 Марта	Dito 9 ✳	Dito	Dito	10 3 20	—0 7 27.1	звѣздн.	0.6	—9 8 30.4	0ч 55м
29 Марта	Dito 11 ✳	Dito	Dito	12 49 52	+0 24 5.5	звѣздн.	1.0	—9 8 57.5	3 41

Таблица суточныхъ ходовъ хронометровъ при +15° R.

№№ хронометровъ.	1900 г. съ 28 Іюля по 13 Августа.	1900 г. съ 13 Августа по 4 Октября.	1901 г. съ 25 Февраля по 16 Марта.	1901 г. съ 16 Марта по 6 Апрѣля.	1901 г. съ 6 Апрѣля по 13 Апрѣля.	1901 г. съ 13 Апрѣля по 20 Апрѣля.	1901 г. съ 20 Апрѣля по 29 Апрѣля.	1901 г. съ 21 Августа по 22 Сентября.	1901 г. съ 22 Сентября по 6 Ноября.	1901 г. съ 6 Ноября по 22 Ноября.	1901 г. съ 22 Ноября по 21 Декабря.	1902 г. съ 19 Марта по 22 Марта.
Ericsson 417	—	—	—	—	+2с.75	+3с.15	+3с.92	—2с.16	—2с.48	—4с.04	—2с.30	—3с.96
420	—	—	—	+2с.13	+1.19	+1.57	+2.37	+2.14	+2.15	+2.61	+2.61	+2.41
422	+2с.09	+2с.50	+2с.14	+2.42	+1.86	+2.68	+3.32	+2.72	+2.65	+3.21	+3.48	+3.04
423	+2.31	+2.49	+2.79	+2.95	+2.32	+2.90	+3.71	+2.98	+3.02	+3.40	+3.44	+3.65
427	—	—	—	+2.76	+1.98	+2.48	+3.25	+3.06	+3.10	+3.60	+3.38	+3.34
Uscher 8259 1).	+0.56	—	—0.46	—1.03	—2.26	—1.76	—1.26	—2.19	—1.99	—	—1.38	—2.72
Ericsson 257	—1.65	—1.63	—2.06	—2.01	—2.73	—1.99	—1.17	—	—	—2.14	—	—1.40

1) Для хронометра Uscher 8259 хода показаны не приведенные къ +15° R., ибо для этого хронометра нѣтъ коэффиціентовъ компенсаціи.

По южнымъ звѣздамъ.

α Arietis	75° 22′ 25″
α Arietis	19
ϑ Ursae maj.	14
ζ Persei	14
ζ Persei	15
β Andromedae	14
θ Aurigae	21

$\varphi_S = 75° 22' 17'' \quad \pm 1''.5$

По сѣвернымъ звѣздамъ.

η Draconis	75° 22′ 26″
α Draconis	19
ζ Draconis	23

$\varphi_N = 75° 22' 23'' \quad \pm 2''.5$

По согласію широтъ средняя ошибка каждаго опредѣленія по звѣздѣ получается 4″, откуда окончательно выводимъ широту пункта наблюденія на мѣстѣ второй зимовки

75° 22′ 19″ со средней ошибкой 1″

Это опредѣленіе широты сдѣлано весьма надежно, ибо постоянная ошибка измѣренія зенитныхъ разстояній исключена здѣсь хорошо; изъ среднихъ φ_S и φ_N величина поправки измѣреннаго зенитнаго разстоянія около 41° равна $\frac{\varphi_N - \varphi_S}{2} = +3''$, такая-же величина ея получается въ среднемъ изъ тѣхъ отдѣльныхъ вечеровъ, когда были наблюдены и сѣверная и южная звѣзды, именно 5, 18 и 25 Декабря 1901 г.; разность $\frac{\varphi_N - \varphi_S}{2}$ для этихъ вечеровъ равна +6″, +3″ и +1″ и въ среднемъ равна +3″.

IV. Опредѣленіе абсолютныхъ долготъ.

Ф. Г. Зебергомъ опредѣлены абсолютныя долготы двухъ пунктовъ: о-ва Наблюденій у мѣста первой зимовки въ Таймырскомъ проливѣ изъ наблюденій пассажнымъ инструментомъ четырехъ кульминацій луны и мѣста наблюденія на о-вѣ Котельномъ на второй зимовкѣ изъ семи кульминацій луны и трехъ покрытій звѣздъ луною.

При наблюденіи кульминацій луны Ф. Г. Зебергъ обыкновенно держался слѣдующей программы: до кульминаціи луны наблюдались при одномъ положеніи круга инструмента нѣсколько южныхъ звѣздъ, затѣмъ луна и опять нѣсколько южныхъ звѣздъ, кромѣ того каждый вечеръ наблюдалась Полярная съ перекладкой оси инструмента на этой звѣздѣ; смотря по тому, когда приходилась верхняя или нижняя кульминація Полярной относительно кульминаціи луны, наблюденіе Полярной располагалось въ срединѣ или до или послѣ наблюденія южныхъ звѣздъ. При прохожденіи луны чрезъ меридіанъ наблюдался одинъ ея край и только въ одномъ случаѣ — оба края; въ числѣ южныхъ звѣздъ почти всегда одна звѣзда была лунная т. е. близкая по прямому восхожденію и склоненію къ лунѣ. При обработкѣ этихъ наблюденій изо всѣхъ наблюденныхъ звѣздъ вечера выводилась поправка хронометра относительно мѣстнаго звѣзднаго времени на моментъ наблюденія луны и постоянныя инструмента (c и a); помощью этихъ величинъ изъ момента прохожденія края луны чрезъ среднюю нить инструмента получалось по общепринятой формулѣ прямое восхожденіе центра луны, изъ сравненія котораго съ табличнымъ прямымъ восхожденіемъ луны для нѣкоторой принятой долготы мѣста выводилась поправка этой принятой долготы. Въ табличное, изъ Nautical Almanac, прямое восхожденіе луны введены поправки по наблюденіямъ луны въ Гринвичѣ изъ Greenwich Astronomical Results, достигающія maximum почти $0^c\!.5$. Поправки эти возможно тщательно интерполировались на моменты наблюденія Зеберга, но, надо сказать, что въ нѣсколькихъ случаяхъ, когда моменты наблюденія луны въ Гринвичѣ отстояли значительно отъ моментовъ наблюденія Зеберга и когда измѣненія сосѣднихъ поправокъ въ Results были велики, выведенныя нами поправки табличнаго прямого восхожденія луны мало надежны. Всѣ наблюденія кульминацій луны вычислены для контроля въ двѣ руки; кромѣ того наблюденныя Ф. Г. Зебергомъ лунныя звѣзды (съ разностью ихъ склоненій отъ склоненія луны не болѣе 5° и прямыхъ восхожденій — не болѣе $42^м$) даютъ хорошій контроль вычисленія наблюденнаго прямого восхожденія луны; дѣйствительно это прямое восхожденіе можетъ быть получено по прямому восхожденію лунной звѣзды независимо отъ вычисленія поправки хронометра и постоянныхъ инструмента; если принять, что вліяніе постоянныхъ инструмента на лунную звѣзду и на луну близко то же, то полученное такимъ образомъ прямое восхожденіе луны не должно отличаться отъ вычисленнаго нами болѣе чѣмъ поправка хронометра по одной звѣздѣ отличается отъ средней изо всѣхъ звѣздъ т. е. болѣе нѣсколькихъ десятыхъ секунды. Такое контрольное вычисленіе для всѣхъ вычисленныхъ кульминацій дало наибольшее расхожденіе менѣе $0^c\!.4$ и, если бы получить долготы только по этому контрольному вычисленію, то онѣ разнились бы отъ окончательно принятыхъ всего на 2^c (при средней ошибкѣ долготы 4^c).

Въ слѣдующей таблицѣ приведены всѣ полученные результаты опредѣленія абсолютныхъ долготъ и сводка этихъ результатовъ.

Долгота мѣста первой зимовки въ Таймырскомъ проливѣ по кульминаціямъ луны:

1901 г. 26 Января	$6^ч\ 20^м\ 9^с$	восточная отъ Гринвича съ вѣсомъ	0.2
28 Января	30	» » » »	0.4
25 Февраля	22	» » » »	0.4
5 Марта	8	» » » »	1.0
средняя	$6^ч\ 20^м\ 17^с$		

принимая вѣса . . . . . . *$6^ч\ 20^м\ 15^с$* со средней ошибкой *$5^с$*.

Окончательная долгота мѣста первой зимовки въ Таймырскомъ проливѣ восточная отъ Гринвича

$6^ч\ 20^м\ 15^с$ со средней ошибкой $5^с$.

Долгота мѣста второй зимовки на о-вѣ Котельномъ:

1) по покрытіямъ звѣздъ луною:

1901 г. 21 Декабря	$9^ч\ 8^м\ 40^с$	восточная отъ Гринвича.
23 Декабря	39	» » »
23 Декабря	35	» » »
средняя	$9^ч\ 8^м\ 38^с$	со средней ошибкой $2^с$.

2) по кульминаціямъ луны:

1902 г. 26 Января	$9^ч\ 8^м\ 42^с$	восточная отъ Гринвича съ вѣсомъ	0.5
27 Января	35	» » » »	1.0
28 Января	29	» » » »	0.4
29 Января	54	» » » »	0.5
23 Февраля	29	» » » »	0.5
19 Марта	42	» » » »	0.0
21 Марта	44	» » » »	0.1
средняя	$9^ч\ 8^м\ 39^с$		

принимая вѣса . . . . *$9^ч\ 8^м\ 38^с$* со средней ошибкой $4^с$.

Окончательно долгота мѣста второй зимовки на о-вѣ Котельномъ восточная отъ Гринвича

$9^ч\ 8^м\ 38^с$ со средней ошибкой $2^с$.

Что касается приведенныхъ въ таблицѣ вѣсовъ опредѣленій долготы по кульминаціямъ, то они приблизительно выведены по той точности, съ которою получена поправка хронометра на моментъ наблюденія луны и по той точности наблюденія момента прохожденія края луны чрезъ среднюю нить инструмента, которая получается по согласію наблюденій на отдѣльныхъ нитяхъ. Такая принятая нами точность наблюденія далеко не выражаетъ

дѣйствительной точности наблюденія момента кульминаціи луны и взята только для приближеннаго указанія качества наблюденія, ибо считать всѣ вечера равноблагонадежными для данныхъ опредѣленій было-бы неправильно.

Окончательные результаты выведены, принимая эти приближенные вѣса отдѣльныхъ опредѣленій долготы, причемъ результаты эти весьма мало разнятся отъ средней ариѳметической величины изъ тѣхъ-же отдѣльныхъ опредѣленій. Для оцѣнки-же точности полученныхъ результатовъ вѣса отдѣльныхъ опредѣленій не приняты и средняя ошибка одного опредѣленія долготы выведена по отклоненіямъ этихъ опредѣленій отъ средняго ариѳметическаго.

Эта средняя ошибка каждаго отдѣльнаго опредѣленія долготы по кульминаціямъ луны оказалась равною близко 10^{s} и надо признать, что такой результатъ для широты 75° весьма удовлетворителенъ. Профессоръ Савичъ изъ обработки весьма многихъ наблюденій кульминацій луны переносными пассажными инструментами въ средней широтѣ 40° даетъ вѣроятную ошибку одного опредѣленія долготы $6^{s}.5$ или среднюю ошибку 10^{s} т. е. вполнѣ согласную съ полученной Зебергомъ.

Окончательно для мѣста первой зимовки въ Таймырскомъ проливѣ долгота получена со средней ошибкой 5^{s}, что составляетъ въ линейной мѣрѣ около 280 саженъ.

Выведенная для мѣста второй зимовки на о-вѣ Котельномъ долгота по кульминаціямъ луны со средней ошибкой 4^{s} отлично подтверждается наблюденіями покрытій звѣздъ луною; дѣйствительно, долгота изъ покрытій со средней ошибкой 2^{s} получена, надо считать, случайно вполнѣ согласной съ долготой по кульминаціямъ, такъ что окончательно долгота второй зимовки опредѣлена весьма надежно со средней ошибкой 2^{s} или въ линейной мѣрѣ около 110 саженей.

Долготы по покрытіямъ вычислены независимо двумя лицами, причемъ вычисленія эти сдѣланы разными методами, именно въ одномъ случаѣ вычислено прямо среднее Гринвичское время покрытія, соотвѣтствующее наблюденному среднему мѣстному времени, а въ другомъ случаѣ, принимая приближенную долготу мѣста отъ Гринвича, вычислена поправка этой долготы по сравненію вычисленнаго линейнаго радіуса луны съ дѣйствительной его величиной; оба эти независимыя вычисленія дали согласные результаты, такъ что долгота по покрытіямъ получена съ достаточнымъ контролемъ.

Такіе хорошіе результаты весьма трудныхъ наблюденій луны получены благодаря умѣнію, а главнымъ образомъ исключительной настойчивости и выносливости Ф. Г. Зеберга, который не пропускалъ ни одного случая, когда наблюденія луны были возможны, и наблюдалъ по 5—6 часовъ подрядъ при температурахъ —20°, — 40° C. (иногда до 15 звѣздъ въ вечеръ).

V. Опредѣленіе долготъ перевозкою хронометровъ.

Перевозкою хронометровъ опредѣлены долготы двухъ пунктовъ: о-ва Ледоломъ въ заливѣ Миддендорфа и пункта наблюденія на мысѣ Челюскина.

Опредѣленія эти сдѣланы попутно — спеціальныхъ хронометрическихъ рейсовъ не было, и потому приходилось выводить хода́ хронометровъ изъ чрезмѣрно большихъ промежутковъ времени и иногда даже экстраполировать хода́, но благодаря прекрасному качеству хронометровъ Экспедиціи долготы получены съ удовлетворительною точностью.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены результаты опредѣленій долготъ по каждому хронометру съ указаніемъ, какъ онѣ выводились; при вычисленіи ходовъ хронометровъ приняты во вниманіе измѣненія ихъ съ температурою, а при окончательномъ выводѣ долготъ приняты вышеуказанные относительные вѣса хронометровъ.

Долгота о-ва Ледоломъ въ заливѣ Миддендорфа:

1) экстраполируя на 22,455 сутокъ хода́, выведенные изъ промежутка въ 16,361 сутокъ между опредѣленіями времени въ Екатерининской Гавани и въ Портѣ Диксонъ.

Хронометры.	Долгота восточная отъ Гринвича.	Вѣса хроном.
447	$6^ч\ 11^м\ 57^с$	1
422	63	5
423	61	4
441	49	2
257	62	4
455	59	1
средняя: $6^ч\ 11^м\ 59^с$		

принимая вѣса . . . . . . $6^ч\ 11^м\ 60^с$ со средней ошибкой $4\overset{c}{.}5$.

2) интерполируя на 22,455 сутокъ хода́, выведенные изъ промежутка 51,400 сутокъ между опредѣленіями времени въ Портѣ Диксонъ и на мѣстѣ первой зимовки.

Хронометры.	Долгота восточная отъ Гринвича.	Вѣса хроном.
447	$6^ч\ 11^м\ 60^с$	1
422	55	5
423	57	4
257	62	4
средняя: $6^ч\ 11^м\ 58^с$		

принимая вѣса . . . . . . $6^ч\ 11^м\ 58^с$ со средней ошибкой $3\overset{c}{.}5$.

Окончательно долгота о-ва Ледоломъ восточная отъ Гринвича

$6^ч\ 11^м\ 59^с$ со средней ошибкой $3^с$.

Долгота мѣста наблюденія на мысѣ Челюскина:

Интерполируя на 10,898 сутокъ хода, выведенные изъ промежутка 32,795 сутокъ между опредѣленіями времени на первой и на второй зимовкахъ.

Хронометры.	Долгота восточная отъ Гринвича.	Вѣса хроном.
8259	6ч 58м 35с	1
423	34	2
422	34	1
427	33	2
420	33	2
417	34	2
средняя: 6ч 58м 34с		

принимая вѣса . . . . . . *6ч 58м 34с* со средней ошибкой 4с.

Изъ этой таблицы видно, что выведенныя двумя путями долготы о-ва Ледоломъ хорошо, до 2с, согласуются между собою, такъ что въ окончательномъ результатѣ долгота этого пункта взята средняя

6ч 11м 59с со средней ошибкой 3с.

Согласіе хронометровъ между собою при выводѣ долготы пункта наблюденія на мысѣ Челюскина получилось удивительно хорошее для рейса продолжительностью въ 33 сутки, и окончательно долгота эта выведена

6ч 58м 34с со средней ошибкой 4с.

Ошибка долготы перевозкою хронометровъ выведена по формулѣ

$$E_l^2 = E_u^2 + E_{u'_0}^2 \left(\frac{\tau}{T}\right)^2 + E_{u_0}^2 \left(\frac{T-\tau}{T}\right)^2 + E_\omega^2$$

гдѣ E_l есть средняя ошибка полученной долготы отъ Гринвича, E_u — средняя ошибка поправки хронометра относительно мѣстнаго времени въ опредѣляемомъ пунктѣ, E_{u_0} и $E_{u'_0}$, — среднія ошибки поправокъ хронометра относительно Гринвичскаго времени въ основныхъ пунктахъ, E_ω — средняя ошибка вывода долготы отъ случайныхъ возмущеній хода хронометровъ, равная $\sqrt{\frac{\Sigma pv^2}{(n-1)\Sigma p}}$, гдѣ n есть число хронометровъ, v — отклоненіе долготы по каждому хронометру отъ вѣроятнѣйшей и p — вѣсъ хронометровъ, τ — число сутокъ между опредѣленіями времени на первомъ основномъ пунктѣ и на опредѣляемомъ пунктѣ и T — число сутокъ между опредѣленіями времени на основныхъ пунктахъ.

Подставляя въ эту формулу извѣстныя намъ при опредѣленіи о-ва Ледоломъ величины для случая экстраполяціи: $E_u = 2^c$, $E_\omega = 2^c$, $E_{u'_0} = 1^c$, $E_{u_0} = 2^c$, $\tau = 39$ и $T = 16$, получимъ, что средняя ошибка опредѣленія долготы экстраполяціей равна $4^c.5$. Точно такъ же для случая интерполяціи имѣемъ $E_u = 2^c$, $E_\omega = 1^c.7$, $E_{u_0} = 1^c$, $E_{u'_0} = 5^c.2$, $\tau = 23$ и $T = 51$, откуда средняя ошибка опредѣленія долготы для этого случая равна $3^c.5$. Принимая вѣса, получаемъ окончательный результатъ изъ обоихъ опредѣленій со средней ошибкой 3^c.

Для случая опредѣленія долготы пункта на мысѣ Челюскина имѣемъ $E_u = 2^c$, $E_\omega = 0^c.3$, $E_{u_0} = 5^c$, $E_{u'_0} = 2^c.8$, $\tau = 11$ и $T = 33$, слѣдовательно средняя ошибка опредѣленія этой долготы равна 4^c.

VI. Списокъ астрономическихъ пунктовъ, опредѣленныхъ астрономомъ Русской Полярной Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900, 1901 и 1902 годахъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены координаты всѣхъ опредѣленныхъ въ 1900, 1901 и 1902 годахъ Ф. Г. Зебергомъ пунктовъ со средними ошибками этихъ опредѣленій.

Названіе пункта.	Годъ опредѣленія.	Широта сѣверная.	Средн. ошибка.	Долгота восточная отъ Гринвича.			
				Во времени.	Средняя ошибка.	Въ градусахъ.	Средняя ошибка.
1) Заливъ Миддендорфа, о-въ Ледоломъ, пунктъ наблюденія въ 50 саженяхъ къ SW отъ NO^ой^ оконечности острова . .	1900	**75° 51′ 48″**	4″	6ч 12м 0с	3с	**93° 0′.0**	0′.8
2) Таймырскій проливъ, о-въ Наблюденій на рейдѣ «Заря», мѣсто наблюденія въ 90 саженяхъ на SSW отъ NO^ой^ оконечности острова	1901	**76° 8′ 18″**	1″	6ч 20м 15с	5с	**95° 4′**	1′.2
Гурій (знакъ изъ камня) на о-вѣ Наблюденій	—	**76° 8′ 12″**	1″	—	—	**95° 3′**	1′.2
3) Мысъ Челюскина, гурій (знакъ изъ камня) на мѣстѣ наблюденія на первомъ мыску къ OSO отъ самой сѣверной оконечности мыса.	1901	**77° 40′ 48″**	3″	6ч 58м 34с	4с	**104° 38′.5**	1′.0

Названіе пункта.	Годъ опредѣленія.	Широта сѣверная.	Средн. ошибка.	Долгота восточная отъ Гринвича.			
				Во времени.	Средняя ошибка.	Въ градусахъ.	Средняя ошибка.
Сѣверная оконечность мыса Челюскина по приблизительному приведенію отъ мѣста наблюденія	1901	77° 41′.5	—	—	—	104° 30′	—
4) Ново-Сибирскіе о-ва, о-въ Котельный, Нерпичья губа, мѣсто наблюденія — столбъ на западной косѣ входа въ лагуну Нерпалахъ, отъ оконечности косы на W въ разстояніи 231 саж.	1902	75° 22′ 19″	1″	9ч 8м 38с	2с	137° 9′.5	0′.5

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins en texte (publié en 1909).

Livr. 2. **Boukhtejew, A. M.** Les points astronomiques fondamentaux de l'Expédition Polaire Russe d'après les travaux de l'astronome de l'Expédition D-r F. Seeberg en 1900—1902; avec 1 desin en texte (publié en 1911).

Livr. 3. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. I. Journal sur les aurores boréales, observées durant la première station hivernale de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901 sur la rade de la «Zaria» sur la côte septentrionale du Taimyr; avec 8 pl. (sous presse).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

1) **Kaminski, A. A.** Observations météorologiques.

2) **Stelling, E. B.** Observations magnétiques.

3) **Wilkitzki, A. I.** Mesures pendulaires.

4) **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques.

5) **Boukhtejew, A. M.** Observations sur les marées.

6) **Schokalsky, I. M.** Observations hydrologiques.

7) **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Les cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906 — 1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taimyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taimyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taimyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ ВЪ 1900—1903 ГГ.,

подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая.

Вып. 1. **Колчакъ, А. В.** Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей; съ 11 табл. и 60 рисунками въ текстѣ (опубл. въ 1909 г.).

Вып. 2. **Бухтѣевъ, А. М.** Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи, опредѣленные астрономомъ Экспедиціи **Ф. Г. Зебергомъ** въ 1900, 1901 и 1902 гг.; съ 1 рис. въ текстѣ (опубл. въ 1911 г.).

Вып. 3. **Бялыницкій-Бируля, А. А.** Aurora borealis. I. Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ «Зари» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; съ 8 табл. (въ печати).

Остальной матеріалъ Экспедиціи по физической и математической географіи изъявили согласіе разработать слѣдующія лица:

1) **Каминскій, А. А.** Метеорологическія наблюденія.

2) **Штеллингъ, Э. В.** Магнитныя наблюденія.

3) **Вилькицкій, А. И.** ген.-лейт. Наблюденія надъ качаніемъ маятника.

4) **Лебединцевъ, А. А.** Гидрохимическія наблюденія.

5) **Бухтѣевъ, А. М.** кап. I ранга. Наблюденія надъ приливами.

6) **Шокальскій, Ю. М.** ген.-майоръ. Гидрологическія наблюденія.

7) **Колчакъ, А. В.** кап. II ранга. Картографія.

По картографіи, на основаніи матеріаловъ Экспедиціи, опубликованы (въ изданіи Главнаго Гидрографическаго Управленія) слѣдующія карты:

а) Планы якорныхъ мѣстъ на NW-омъ берегу Таймырскаго полуо-ва, 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{61.404}$ и $\frac{1}{35.540}$.

б) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ о-ва Вилькицкаго до мыса Михайлова; 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

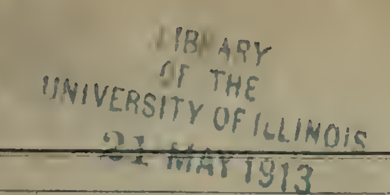
в) Планъ губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ на W-омъ берегу о-ва Котельнаго; 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{36,540}$.

г) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ мыса Михайлова до устья рѣки Таймыры (берегъ Харитона Лаптева, архипелагъ Норденшёльда и Таймырскій заливъ); 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

Цѣна: 30 коп.; Prix: 65 Pf.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзакъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof et C. Ricker à St.-Pétersbourg, N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.



ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIIIᵉ SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXVI. № 3. **Volume XXVI. № 3.**

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ B: Географія физическая и математическая. Вып. 3.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 3.

Aurora borealis.

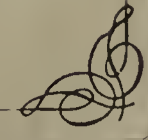
I.

Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ „Заря" у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра.

А. Бялыницкій-Бируля.

Съ 6 таблицами и 1 картой.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго отдѣленія 12 мая 1910 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII° SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXVI. № 3.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXVI. № 3.

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 3.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 3.

Aurora borealis.

I.

Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ „Заря" у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра.

А. Бялыницкій-Бируля.

Съ 6 таблицами и 1 картой.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго отдѣленія 12 мая 1910 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Мартъ 1912. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (В. О., 9 лин., № 12).

ОГЛАВЛЕНІЕ.



Aurora borealis 10 h 15 m. pm. 30 XII 1900 (12 I 1901).

ВВЕДЕНІЕ.

Осенью 1900 г., послѣ того какъ экспедиціонное судно стало на зимовку у сѣвернаго берега Зап. Таймыра, начальникъ Экспедиціи, бар. Э. В. Толль, предложилъ мнѣ организовать наблюденія надъ полярными сіяніями и вести журналъ наблюденій.

Первое время наблюденія надъ полярными сіяніями производились только мной. Ежедневно съ момента появленія полярнаго сіянія я записывалъ его форму, положеніе, силу свѣта, окраску и направленіе движенія лучей черезъ каждыя 15 минутъ или чаще до 10—11 ч. вечера; моментъ появленія полярнаго сіянія опредѣлялся довольно точно или мною самимъ, или чаще вахтеннымъ, который немедленно давалъ мнѣ знать, какъ только появлялось сіяніе; послѣ того какъ я прекращалъ наблюденіе, состояніе полярнаго сіянія иногда отмѣчалъ каждый часъ дежурный по судну членъ Экспедиціи. Но съ 14 (27) XI, когда было закончено устройство магнитно-метеорологической станціи на о-вкѣ Наблюденій и установились суточныя дежурства для ежечасныхъ наблюденій метеорологическихъ и магнитныхъ элементовъ, дежурный на станціи членъ Экспедиціи каждый часъ или чаще втеченіе всего суточнаго періода игры полярнаго сіянія, т. е. съ момента его возникновенія до угасанія, дѣлалъ подробное описаніе явленія по опредѣленной программѣ. Одновременно съ наблюденіями дежурнаго на станціи, я производилъ наблюденія полярнаго сіянія съ судна по прежнему до 10—11 ч. вечера.

Въ началѣ для регистраціи полярныхъ сіяній я пользовался программой, составленной начальникомъ Экспедиціи; согласно этой программѣ запись явленія дѣлалась условными знаками; напр. форма сіянія обозначалась такъ: дуга — I, двойная дуга — I^2, лента — II, лучи — III и т. п., положеніе на горизонтѣ опредѣлялось на глазъ по румбамъ, высота также опредѣлялась на глазъ или примѣнительно къ звѣздамъ и т. д. Однако, вскорѣ я пришелъ къ тому заключенію, что такая схематическая запись столь сложнаго явленія, какъ полярное сіяніе, давала слишкомъ несовершенное понятіе о немъ; именно, при такомъ способѣ регистраціи полярныхъ сіяній упускалось много деталей, чрезвычайно характерныхъ для той или другой формы сіянія или для опредѣленнаго момента его развитія. Ввиду этого,

продолжая одновременно вести и схематическій журналъ согласно программѣ, я сталъ записывать свои наблюденія надъ полярными сіяніями возможно болѣе подробно, стараясь не только точно описать форму сіянія въ моментъ наблюденія, но также прослѣдить переходъ одной типичной формы сіянія въ другую; также для болѣе точнаго опредѣленія положенія сіянія и въ особенности его дуговидной формы по горизонту я сталъ пользоваться сперва компасомъ, а затѣмъ имѣвшимся на суднѣ пеленгаторомъ, какъ болѣе удобнымъ для этой цѣли приборомъ. Къ сожалѣнію въ снаряженіи Экспедиціи не имѣлось инструмента, спеціально приспособленнаго для наблюденія полярнаго сіянія, поэтому высоту дугъ я могъ опредѣлять лишь приблизительно, на глазъ; попытка примѣнить для этой цѣли родъ циркуля съ раздѣленной на градусы дугой не увѣнчалась успѣхомъ вслѣдствіе несовершенства прибора, изготовленнаго ad hoc судовымъ машинистомъ; по этой-же причинѣ я не имѣлъ возможности болѣе или менѣе точно опредѣлять положеніе центра короны. Для опредѣленія положенія дугъ полярнаго сіянія по горизонту я визировалъ нить пеленгатора, установленнаго въ истинномъ меридіанѣ, на внутренній край каждаго основанія дуги, точно также разсчетъ высоты дуги производился примѣнительно къ нижнему краю вершины ея; для указанной цѣли внутреннимъ краемъ дуги или нижнимъ краемъ ленты я пользовался потому, что этотъ край рѣзче обозначенъ, чѣмъ верхній, диффузный, край; положеніе относительно горизонта вершины дуги, часто неправильной, опредѣлялось также посредствомъ пеленгатора.

Наблюденіе надъ полярными сіяніями во время второй зимовки Экспедиціи, на Ново-Сибирскихъ о-вахъ, велось по той-же программѣ и тѣми-же методами, которые были выработаны и примѣнялись во время первой зимовки, но, такъ какъ магнитно-метеорологическая станція была устроена здѣсь раньше, именно къ 19 X (1 XI), то полную регистрацію полярныхъ сіяній удалось начать почти на мѣсяцъ раньше. Какъ во время первой зимовки, такъ и во время второй наблюденіе и регистрація полярныхъ сіяній продолжались до тѣхъ поръ, пока сіянія не прекратились, т. е. приблизительно до послѣднихъ чиселъ марта (по ст. стилю).

Въ заключеніе я скажу нѣсколько словъ о способѣ обработки журнальныхъ записей и особенностяхъ въ изложеніи и распредѣленіи матеріала, которыхъ я придерживался. Записи какъ свои, такъ и записи дежурныхъ я старался оставлять безъ измѣненія; въ нѣкоторыхъ немногихъ, впрочемъ, случаяхъ пришлось сгладить изложеніе, а иногда и выбросить совершенно непонятныя мѣста въ записяхъ. Въ одномъ случаѣ пришлось запись дежурныхъ за два дня выбросить, такъ какъ онѣ были отнесены не къ тѣмъ числамъ, когда должно было имѣть мѣсто наблюденіе; въ этомъ случаѣ я ограничился своей записью. Такъ какъ личныя мои наблюденія собственно и служатъ главнымъ матеріаломъ для общаго описанія явленія и изложенія нѣкоторыхъ выводовъ изъ наблюденій, то я отдѣлилъ ихъ отъ записей остальныхъ наблюдателей, заключивъ эти послѣднія въ прямыя скобки. Наблюденія дежурныхъ на станціи, одновременныя съ моими на суднѣ, я сохранилъ, напечатавъ ихъ петитомъ; о нихъ слѣдуетъ сказать, что, если они даже и помѣчены

однимъ временемъ съ моими, то они всетаки въ большинствѣ случаевъ не тождественны съ ними и слѣдовательно относятся къ другому моменту полярнаго сіянія. Въ первомъ выпускѣ я публикую только журналъ, относящійся къ первой зимовкѣ, на Зап. Таймырѣ; во второмъ выпускѣ будетъ опубликованъ журналъ наблюденій за 1901—1902 гг. и нѣкоторыя общія замѣчанія о характерѣ и особенностяхъ наблюдавшихся полярныхъ сіяній.

Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести здѣсь искреннюю благодарность г. помощнику директора Николаевской Главной Физической обсерваторіи, Эдуарду Васильевичу Штеллингу, за любезное согласье просмотрѣть настоящій трудъ въ рукописи и авторитетныя указанія.

I. Журналъ наблюденій за 1900—1901 гг.

Первая зимовка Экспедиціи на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Зап. Таймыра.

Предисловіе.

Наблюденія производились съ двухъ пунктовъ: 1. магнитно-метеорологической станціи на о-вкѣ Наблюденій, положеніе[1]) которой

широта $= 76°8'18''$ N.

долгота $= 95°4'0''$ E. (отъ Грин.).

и 2. съ экспедиціоннаго судна, находившагося на рейдѣ въ $9\frac{1}{2}$ кабельтовыхъ къ E. отъ станціи. Въ томъ и другомъ случаѣ сѣверный горизонтъ не былъ заслоненъ сколько-нибудь значительными высотами, такъ какъ о-въ Бонневи, лежащій къ N. и NO. отъ мѣстъ наблюденія въ разстояніи приблизительно $1\frac{1}{2}$ и 1 мили, вслѣдствіе своей незначительной высоты и сравнительной отдаленности закрываетъ только очень незначительную часть горизонта, на 1°—2°, что совершенно не препятствовало опредѣленію азимутовъ основаній дугъ; отъ N. къ NW. видъ открывается на проливы Свердрупа и Фрамъ съ находящимся въ направленіи NW.-омъ приблизительно въ $3-3\frac{1}{2}$ миляхъ также невысокимъ о-вомъ Нансена; на W. горизонтъ замыкается лежащимъ въ разстояніи отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ мили также невысокимъ берегомъ материка; въ этомъ направленіи болѣе значительныя высоты до 100 и болѣе метровъ надъ уровнемъ моря находятся только въ разстояніи 10—15 миль и почти незамѣтны съ мѣстъ наблюденія. Только къ SW. горизонтъ закрытъ возвышенностью о-вка Наблюденій, хотя и весьма незначительной, но вслѣдствіе своей близости къ магнитно-метеорологической станціи (станція была расположена на NW-омъ склонѣ островка) подымавшейся надъ горизонтомъ до 10°—15°. Однако, собственно для наблюденія полярныхъ сіяній она не представляла затрудненія, такъ какъ даже во время перехода дугъ черезъ зенитъ ихъ западныя основанія обыкновенно находились сѣвернѣе этой возвышенности. Наблюденію дугъ на южномъ небосклонѣ какъ о-вокъ Наблюденій, такъ и отда-

1) Широта и долгота астрономическаго пункта первой зимовки Экспедиціи даны здѣсь согласно вычисленію А. М. Бухтѣева (Научн. Рез. Русск. Пол. Эксп., Географія физич. и математ., вып. 2) и немного отличаются отъ предварительно вычисленныхъ координатъ, указанныхъ на прилагаемомъ планѣ рейда Зари.

ленныя береговыя возвышенности на S. и SE. также не препятствовали, потому что послѣ перехода на южный небосклонъ дуги рѣдко опускались до 20° надъ горизонтомъ и основанія ихъ находились обыкновенно вблизи W. и E. Общій характеръ мѣстности, а слѣдовательно и условія наблюденія видны на прилагаемомъ планѣ рейда «Зари», на которомъ мѣсто расположенія станціи обозначено чернымъ квадратомъ, а мѣстоположеніе судна — якоремъ.

1900 г.

21 IX (4 X) — 22 IX (5 X). Первое, замѣченное, полярное сіяніе; оно началось около *10 h. pm.* на восточномъ небосклонѣ ввидѣ быстро измѣняющихъ свое положеніе и форму занавѣсовидныхъ извивающихся лентъ и двигалось къ зениту, гдѣ въ видѣ свѣтлыхъ полосъ съ N. на S. находилось около *0 h. 0 m. am.*; послѣ этого оно перешло на западный небосклонъ въ видѣ отдѣльныхъ пятенъ. Въ свѣтящихся полосахъ только изрѣдка появлялись радужные цвѣта. Во время приближенія занавѣсовъ къ зениту отдѣльные лучи въ нихъ стали какъ-бы перемѣнять свое прежнее параллельное другъ къ другу положеніе на сходящееся къ центру, лежащему въ магнитномъ полюсѣ, т. е. образовалась неполная корона сіянія. Во время всего явленія небо было совершенно безоблачно и звѣзды ярко блистѣли, просвѣчивая даже въ болѣе яркихъ частяхъ сіянія.

26 IX (9 X). Около *8 h. pm.* на N. загорѣлось п. с.; оно появилось въ видѣ слабой дуги, опиравшейся на горизонтъ; эту дугу смѣнили слабо свѣтившіяся пятна, которыя къ концу явленія превращались въ вертикальные пучки лучей, доходившихъ до зенита. Все явленіе было очень слабо и продолжалось около 15 минутъ.

27 IX (10 X). П. с. за облаками.

1 (14) X. Около *8 h. pm.* на NO.-вой части неба видны были слабо свѣтящіеся cirrus'ы, которые къ *10 h. pm.* замѣнились слабо свѣтившимися туманными пятнами, мѣстами то исчезавшими, то вновь появлявшимися; къ *11 h. pm.* пятна эти почти исчезли, но къ *0 h. 0 m. am.* они появились уже близъ зенита, а прежде ими занятая часть неба была теперь совершенно лишена ихъ.

2 (15) X. Небо закрыто облаками.

3 (16) X. Вечеромъ небо ясное, только на западѣ низко надъ горизонтомъ strato-cumuli.

7 h. 0 m. pm. Началось п. с., появившееся на N. въ видѣ трехъ дугъ, изъ которыхъ двѣ верхнія — полныя, а нижняя опирается на горизонтъ только на востокѣ; вначалѣ высота верхней дуги около 30° надъ горизонтомъ.

7 h. 10 m. pm. Верхняя дуга подымается и сильно укорачивается, превращаясь въ столбъ; нижняя дуга въ тоже время исчезаетъ.

7 h. 15 m. pm. Въ восточномъ углу подъ дугой появляются двѣ изогнутыя полосы, фрагменты дугъ, причемъ одна изъ нихъ, нижняя, обращена выпуклостью на W.

7 h. 18 m. pm. Слѣва столбъ сильно удлиняется вверхъ, а дуга отрывается на W. отъ горизонта.

7 h. 20 m. pm. Слѣва столбъ отклоняется къ W.; явленіе представлено кромѣ того одной полной дугой и тремя фрагментами дугъ у ея восточнаго основанія; изъ этихъ неполныхъ дугъ двѣ подъ полной дугой и одна надъ ней; всѣ неполныя дуги опираются на горизонтъ и круто изогнуты здѣсь къ E.

7 h. 25 m. pm. Двѣ дуги, на E. не опирающіяся на горизонтъ; слѣва столбъ, подымающійся отъ горизонта до зенита; направо, подъ дугой, два болѣе яркихъ пятна; столбъ разбивается затѣмъ на два обрывка ленты.

7 h. 30 m. pm. Дуга съ круто изогнутымъ къ E. и болѣе яркимъ восточнымъ основаніемъ. Сверху, надъ ней, полудуга, подымающаяся изгибомъ вверхъ; слѣва неясные куски занавѣса; верхняя дуга (полудуга) имѣетъ тенденцію отклоняться къ западу; нижняя дуга затѣмъ отрывается своимъ западнымъ основаніемъ отъ горизонта.

7 h. 33 m. pm. Опять образуются двѣ дуги, оторванныя отъ горизонта на W.; восточное основаніе ихъ ярче остальной дуги и круто изогнуто внутрь; у восточнаго основанія между дугами на нѣкоторой высотѣ надъ горизонтомъ обрывокъ третьей дуги; слѣва прежнее пятно.

7 h. 35 m. pm. Вторично слѣва появляется столбъ, подымающійся отъ горизонта и развившійся изъ вышеуказаннаго пятна; низко внизу пологая неполная дуга. Вообще все явленіе состоитъ пока въ появленіи и исчезновеніи дугъ, столбовъ и туманностей.

7 h. 40 m. pm. Двѣ дуги съ неясными западными основаніями; налѣво отъ нихъ отъ горизонта подымаются столбы, расширенные кверху и отклоняющіеся вершинами влѣво.

7 h. 45 m. pm. Верхняя дуга подымается и образуетъ занавѣсъ; столбы налѣво становятся короче и блѣднѣе, не отрываясь, впрочемъ, отъ горизонта.

7 h. 47 m. pm. Занавѣсъ становится ярче и изгибается. Дуга низко (15°) надъ горизонтомъ.

7 h. 50 m. pm. Дуга становится совершенно блѣдной, а вмѣсто занавѣса появляются подымающіеся отъ горизонта 3 неясныхъ столба; все явленіе блѣднѣетъ, только подъ дугой въ восточномъ углу еще сохраняется болѣе свѣтлое пятно, полузакрытое облакомъ.

7 h. 52 m. pm. Подъ дугой горизонтъ закрывается облаками.

7 h. 55 m. pm. Все п. с. почти исчезло, только на востокѣ пятно сохраняетъ свой блескъ.

8 h. 0 m. pm. Опять появляется блѣдная дуга, опирающаяся на горизонтъ только восточнымъ основаніемъ; слѣва Фрагментъ, западное основаніе, другой дуги.

8 h. 10 m. pm. П. с. исчезаетъ ввидѣ блѣдной дуги.

11 h. 0 m. pm. Появились вновь отдѣльные вертикальные лучи на W. и исчезли около *3 h. am.* (4 [17] X) послѣ полуночи.

По сравненію съ п. с. 21 IX (4 X) только что описанное с., помимо того, что оно состояло почти исключительно изъ дугъ и столбовъ (вертикальныхъ лучей) и почти не давало занавѣсовъ, вообще было гораздо блѣднѣе и движеніе въ немъ было значительно слабѣе; именно, оно состояло въ появленіи дугъ, лучей и пятенъ однообразнаго бѣловато-матоваго цвѣта; мѣстами цвѣтъ становился иногда ярче; волнообразнаго движенія не замѣчалось. На этотъ разъ с. какъ-бы не закончилось, такъ какъ не образовало короны и не перешло черезъ зенитъ.

4 (17) X. Около *7 h. 30 m. pm.* появилось п. с. На N. дуга, лентовидная, очень извилистая, съ болѣе яркой и широкой восточной половиной и крутымъ восточнымъ основаніемъ; вершина дуги на высотѣ 25° надъ горизонтомъ; нижній край дуги неровный; движеніе замѣчается лишь въ восточной половинѣ дуги, но очень медленное; сегментъ подъ дугой очень теменъ, особенно подъ восточной ея половиной.

7 h. 37 m. pm. На востокѣ около дуги появляются короткіе вертикальные лучи.

7 h. 40 m. pm. Дуга сохраняетъ въ общемъ прежній видъ, но восточное основаніе ея круто загнуто внутрь, здѣсь-же появляются у горизонта обрывки, основанія двухъ новыхъ дугъ, внутренней и наружной; Фрагментъ внутренней дуги очень яркій.

7 h. 42 m. pm. Западная половина дуги почти исчезаетъ, но вверху появляется короткій обрывокъ новой дуги; Фрагменты дугъ около восточнаго основанія главной дуги исчезли.

7 h. 45 m. pm. Восточное основаніе дуги еще сильнѣе загибается внутрь и образуетъ снаружи короткую вѣтвь. Сквозь ленту просвѣчиваютъ всѣ звѣзды.

7 h. 48 m. pm. Дуга подымается и занимаетъ своей вершиной положеніе между Гемини и Касторъ-Поллуксомъ; она становится вообще блѣднѣе, но расширенное и сильно изогнутое внутрь восточное основаніе съ болѣе яркими пятнами.

7 h. 53 m. pm. Направо подъ дугой появляются два вертикальныхъ луча, пересѣкающіе дугу.

7 h. 55 m. pm. Западное основаніе разщепляется на два отдѣльныхъ болѣе тонкихъ основанія; восточная половина дуги становится еще ярче и шире, сохраняя загибъ основанія внутрь, такъ что почти $1/4$ дуги параллельна горизонту (Табл. I, рис. 1).

7 h. 58 m. pm. До сихъ поръ дуга сохраняетъ прежнее положеніе надъ горизонтомъ, но становится блѣднѣе и въ восточной своей половинѣ то перерывается, то опять соединяется; восточное основаніе сохраняетъ прежній загибъ, но становится значительно блѣднѣе.

8 h. 5 m. pm. Дуга разбивается преимущественно въ западной своей половинѣ на отдѣльные болѣе свѣтлые вертикальные лучи и подымается надъ Касторомъ, но затѣмъ опять опускается; восточная ея часть движется направо и налѣво около Бетагейзы.

8 h. 15 m. pm. Дуга подымается надъ Касторомъ.

8 h. 23 m. pm. Вершина дуги приходится надъ Касторомъ на такомъ-же разстояніи, какъ эта звѣзда отъ Поллукса; вся дуга, подымаясь, извивается, но вмѣстѣ съ тѣмъ блѣднѣетъ.

8 h. 25 m. pm. Вся дуга становится равномѣрно свѣтящейся, но очень блѣдной; изгибъ восточнаго основанія слабѣе.

8 h. 30 m. mp. Дуга сперва сильно блѣднѣетъ, только близъ восточнаго основанія надъ Бетагейзой остается свѣтлое пятно, но затѣмъ ея восточная половина опять вспыхиваетъ; вершина дуги все время надъ Касторомъ, то подымается, то опускается; ея восточное основаніе возлѣ, лѣвѣе, Бетагейзы.

8 h. 45 m. pm. Дуга пріобрѣтаетъ видъ довольно яркой извитой ленты; у западнаго ея, узкаго, основанія замѣчаются два обрывка дугъ, внутренней и наружной; направо сила свѣта въ дугѣ сильно увеличивается; особенно ярко свѣтится ея восточный склонъ, который притомъ сильно изогнутъ внутрь S — образно между Касторъ-Поллуксомъ и Бетагейзой; восточное основаніе отодвигается отъ Бетагейзы, а у этой звѣзды остается обрывокъ, отъ котораго снизу вверхъ и наклонно къ востоку подымается лучъ.

8 h. 55 m. pm. Вся лента дѣлается ярче и подымается до γ и β Большой Медвѣдицы, такъ что онѣ находятся на серединѣ разстоянія между верхнимъ и нижнимъ краемъ ленты. Подъ дугой очень темный сегментъ.

9 h. 10 m. pm. Мало по малу лента превращается въ занавѣсъ, причемъ п. с. замѣтно передвигается къ западу.

9 h. 15 m. pm. Надъ первой лентой, которая ниже Бол. Медвѣдицы, появляется западная половина другой, сперва болѣе блѣдной ленты; постепенно все с. опускается подъ созвѣздіе Бол. Медвѣдицы; у западной оконечности ленты, какъ и раньше, замѣтно стремленіе образовать отдѣльные вертикальные лучи; мало по малу болѣе яркій свѣтъ сосредоточивается у восточной сильно изогнутой оконечности ленты.

9 h. 38 m. pm. Опять лентовидный занавѣсъ, поднявшійся выше Бол. Медвѣдицы; западное основаніе правильное, книзу суженное; восточная оконечность ярче и S — образно изогнута; правѣе многочисленные блѣдные лучи.

9 h. 40 m. pm. Лента продолжаетъ быстро подыматься къ зениту, причемъ восточная ея половина сильно расширяется; оба основанія остаются на прежней высотѣ надъ горизонтомъ. Яркость всего явленія усиливается.

9 h. 45 m. pm. Лента принимаетъ болѣе дуговидную форму, начинаетъ измѣнять свою форму вообще быстрѣе и сильнѣе; ея верхній край достигаетъ Полярной; подъ ней начинаютъ появляться неясныя новыя ленты.

9 h. 52 m. pm. Верхняя дуга достигаетъ Полярной; на западѣ образуются вертикальные лучи, а на восточной сторонѣ появляется равномѣрная блестящая туманность.

9 h. 55 m. pm. Верхняя дуга переходитъ зенитъ и исчезаетъ, а на N. ниже Бол. Медвѣдицы загорается новый яркій занавѣсъ, опускающійся опять на 25° — 30° надъ гор.

10 h. 3 m. pm. Занавѣсъ сохраняетъ прежнее положеніе, дуга-же достигаетъ зенита и, пересѣкая его, является ввидѣ яркой ленты, идущей съ NE. на SW. черезъ весь небосклонъ.

10 h. 7 m. pm. Лента, пересѣкающая зенитъ, исчезаетъ, а нижняя лента-занавѣсъ замѣняется тремя, причемъ нижній край сіянія опускается на 20° надъ гор.

10 h. 20 m. pm. Все явленіе передвинулось почти на WNW. и образуетъ низко расположенный (15°—20° н. гор.) пологій трехслойный занавѣсъ съ загнутымъ западнымъ концомъ; средняя его часть — болѣе яркая; въ ней замѣтно довольно сильное движеніе вертикальныхъ лучей къ востоку.

10 h. 35 m. pm. Двѣ пологія ленты съ изгибомъ на обоихъ концахъ; нижняя разорвана на части и образуетъ крутой изгибъ на восточномъ своемъ концѣ; посреди она ярче; въ ней по временамъ замѣтно волнообразное движеніе къ востоку.

10 h. 40 m. pm. Все с. передвинулось на W., такъ что восточный конецъ западнѣе созвѣздія Гемини.

10 h. 55 m. pm. С. ввидѣ разорванныхъ лентъ опустилось почти на 10° — 15° н. гор.; измѣняетъ свою форму оно чрезвычайно медленно; волнообразнаго движенія въ немъ не видно.

[По наблюденію дежурнаго эта лента съ 2 ч. послѣ полуночи стала подыматься къ зениту и около 4 ч. образовала корону, а затѣмъ, перейдя на южный небосклонъ, исчезла].

5 (18) X. *7 h. 0 m. pm.* На N. едва замѣтная, блѣдная дуга, опирающаяся на горизонтъ только восточнымъ основаніемъ; вершина дуги непосредственно подъ Поллуксомъ; восточный склонъ дуги чуть-чуть ярче; подъ дугой темный сегментъ еще не выраженъ.

7 h. 15 m. pm. У восточнаго угла появился слегка наклонный лучъ.

7 h. 30 m. pm. Дуга по прежнему слабо замѣтна, но поднялась выше и вершина ея находится между Касторомъ и Поллуксомъ; ширина дуги равна разстоянію между этими звѣздами; лучъ исчезъ.

7 h. 45 m. pm. Дуга опустилась, такъ что ея верхній край ниже Поллукса; она принимаетъ менѣе правильный видъ, слегка волнистый; въ ней появляются отдѣльные болѣе свѣтлые вертикальные лучи; движенія ихъ не замѣтно.

8 h. 0 m. pm. Западная часть дуги почти исчезаетъ, восточная-же расширяется въ свѣтящуюся туманность; положеніе восточнаго основанія N. 64°30′.

9 h. 0 m. pm. Дуга, оставаясь столь-же блѣдной, поднялась до Бол. Медвѣдицы.

9 h. 30 m. pm. Три лентовидныя дуги, простирающіяся отъ W. къ E. почти черезъ зенитъ; нижнія сближены и проходятъ отъ горизонта къ горизонту между Бол. Медвѣдицей и Полярной, а верхняя идетъ южнѣе зенита; концы дугъ слились въ общія основанія, отклоненныя надъ горизонтомъ къ N.

10 h. 0 m. pm. Дуги занимаютъ прежнее мѣсто на сѣверномъ небосклонѣ, измѣнивъ немного свою форму.

10 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ ниже Полярной вмѣсто дугъ появились сильно извитые къ востоку занавѣсы; направо и налѣво свѣтящіяся туманныя пятна; сіяніе ярче.

10 h. 53 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ дуга на высотѣ 20°—25° н. гор.; другая лентовидная дуга проходитъ чрезъ зенитъ.

Наблюденіе прекращено.

Примѣчаніе. Три послѣднихъ п. с. вообще дѣлаютъ впечатлѣніе, что напряженіе магнитныхъ силъ втеченіе ихъ игры было недостаточно, чтобы дать сразу, какъ въ п. с. 21 IX (4 X) — 22 IX (5 X), полную картину с. и довести его до кульминаціоннаго момента, образованія короны; въ п. с. 5 (18) X ленты или лентовидныя дуги, дойдя до зенита, не давали короны, но опять опускались на сѣверный небосклонъ.

6 (19) X. Небо закрыто облаками.

7 (20) X. Около *4 h. am.* небо прояснилось.

4 h. 0 m. am. На N. очень блѣдная дуга низко надъ горизонтомъ; только восточная ея часть достаточно явственна.

4 h. 20 m. am. Широкая блѣдная дуга не выше 12° н. гор.; восточное основаніе болѣе ярко.

4 h. 25 m. am. Подъ этой дугой на половинѣ ея высоты надъ горизонтомъ появляется новая дуга, чрезвычайно пологая, съ неясными основаніями и еще болѣе блѣдная (Табл. I, рис. 2).

5 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

8 (21) X. Небо закрыто облаками.

9 (22) X. Небо закрыто облаками.

10 (23) X. Небо закрыто облаками.

11 (24) X. *7 h. 40 m. pm.* Появилось п. с. на ENE. ввидѣ трехъ неясныхъ слегка вытянутыхъ кверху свѣтящихся пятенъ.

8 h. 10 m. pm. На ENE. п. с. исчезаетъ, а на WNW. появляется едва замѣтная туманность близъ горизонта.

8 h. 30 m. pm. П. с. исчезло.

9 h. и *10 h. pm.* П. с. попрежнему незамѣтно.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ высоко надъ горизонтомъ въ положеніи NNW — N — NE. появилась блѣдная лентовидная дуга, мѣстами состоящая изъ отдѣльныхъ лучей; вершина ея въ четырехугольникѣ Бол. Медвѣдицы, а концы опущены къ горизонту, но находятся приблизительно на высотѣ 15° надъ нимъ; восточная оконечность дуги образуетъ крутой изгибъ къ E.

11 h. 20 m. pm. П. с. исчезло безъ слѣда.

0 h. 0 m. am. 12 (25) X. На WNW. два вертикально вытянутыхъ туманныхъ пятна.

1 h. 20 m. am. На E. замѣтны блѣдные слѣды п. с.

2 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

Это полярное сіяніе было прослѣжено мною съ начала до конца шагъ за шагомъ и представляетъ интересъ по слабости напряженія, отрывочности и неполнотѣ.

12 (25) X. [По наблюденію дежурнаго въ *11 h. pm.* появилась на NE. разорванная лента, медленно измѣнявшая свою форму, переходя въ туманныя пятна и образуясь изъ нихъ вновь.

2 h. 0 m. am. 13 (26) X. На SW. нѣсколько параллельныхъ блѣдныхъ дугъ въ положеніи SSE — S — WSW.; до *4 h. am.* на E. нѣсколько вертикальныхъ лучей. Послѣ *4 h. am.* п. с. не замѣчено].

13 (26). *7 h. 15 pm.* По наблюденію дежурнаго появилось п. с. ввидѣ очень блѣдной дуги въ положеніи NNW — N — NNE. на высотѣ 15° н. гор.

7 h. 30 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи, поднялась до 30° н. гор.; очень блѣдная.

7 h. 38 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи, высота надъ горизонтомъ 15°; нижній край ея извилистый; западное основаніе не доходитъ до горизонта; свѣтъ ярче, поэтому подъ дугой выступаетъ темный сегментъ.

8 h. 30 m. pm. Дуга въ положеніи W — z. — ENE.; свѣтъ ея слабый.

9 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи SW — z. — ENE.; свѣтъ слабый.

9 h. 45 m. pm. Слабо свѣтящаяся корона, примыкающая съ N. къ дугѣ, проходящей черезъ зенитъ.

10 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи SW — N.; высота надъ горизонтомъ 30°; свѣтъ слабый.

11 h. 0 m. pm. Слабо свѣтящаяся туманность въ положеніи NW — N — SW. на высотѣ 10° н. гор.

0 h. 0 m. am. 14 (27) X. Три дуги на южномъ небосклонѣ въ положеніи SW — S — ENE. на высотѣ между зенитомъ и 30° н. гор.

1 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи S — ENE. на высотѣ 10° н. гор.; на W. занавѣсъ на высотѣ 30° н. гор.; слабая корона.

2 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи SW — S — ENE.; высота н. гор. 30°; свѣтъ слабый.

3 h. 0 m. am. То-же.

4 h. 0 m. am. То-же.

14 (27) X. *4 h. 15 m. pm.* На N. появилась очень блѣдная дуга; вершина ея на высотѣ 25° н. гор.; восточный склонъ ярче.

5 h. 30 m. pm. Тамъ-же двѣ дуги, соединенныя западными основаніями; нижняя имѣетъ восточную оконечность сильно изогнутую внутрь; высота верхней дуги около 10° н. гор.; слѣва — основаніе третьей, верхней, дуги, замѣтной только ввидѣ короткаго фрагмента.

5 h. 45 m. pm. Одна дуга высотой до 15° н. гор.; въ серединѣ ея болѣе яркое пятно ввидѣ крючка; слѣва вертикальный столбъ, кверху расширенный (Табл. I, рис. 3).

6 h. 0 m. pm. Одна слабая дуга.

7 h. 0 m. pm. Четыре параллельныя дуги; слѣва туманное пятно.

7 h. 30 m. pm. Пять правильныхъ дугъ, изъ которыхъ нижняя на высотѣ 25° — 30° н. гор., верхняя-же перешла зенитъ на южный небосклонъ; четвертая дуга, считая снизу, самая яркая и широкая; надъ восточной половиной нижней дуги замѣтна очень блѣдная и тонкая полудуга.

7 h. 45 m. pm. Пять сливающихся другъ съ другомъ и на E. болѣе яркихъ лентъ въ положеніи NNW — N — ENE., выше 45° н. гор.

7 h. 50 m. pm. Двѣ ленты, соединенныя своими концами и образующія кольцо, въ которомъ разсѣяны свѣтящіяся туманныя пятна; верхняя лента уже и проходитъ почти чрезъ зенитъ; западный конецъ нижней ленты расширенъ, а восточный загнутъ крючкомъ внизъ; слѣва вертикальный лучъ.

8 h. 0 m. pm. Пять лентъ, изъ которыхъ нижняя не болѣе, какъ на высотѣ 5° н. гор., а верхняя своимъ краемъ достигаетъ Бол. Медвѣдицы.

8 h. 25 m. pm. Низко надъ горизонтомъ (5° — 10°) извитая лента; никакого движенія въ сіяніи незамѣтно.

8 h. 45 m. pm. Одна очень низко расположенная (12° н. гор.) лента съ крутымъ S — образнымъ изгибомъ восточной оконечности.

9 h. 10 m. pm. Двѣ ленты, расположенныя ниже Бол. Медвѣдицы; надъ ними свѣтящіяся туманности; также на E. отъ горизонта подымается ввидѣ расширяющагося кверху столба туманность.

9 h. 30 m. pm. На N — NE — E. нѣсколько туманностей, а на E. внизу у горизонта туманность, изъ которой подымаются до зенита вертикальные лучи.

10 h. 0 m. pm. Низко надъ сѣвернымъ горизонтомъ разорванная лента; чрезъ зенитъ съ W. на E. проходятъ три блѣдныхъ дуги.

Наблюденіе прекращено.

15 (28) X. Небо закрыто облаками.

16 (29) X. *6 h. 0 m. pm.* На сѣверномъ небосклонѣ видны двѣ слабо свѣтящіяся неполныя дуги; онѣ выходятъ изъ одного и того же мѣста у горизонта и сближены суженными основаніями, но расходятся въ противоположныя стороны: одна имѣетъ направленіе N — NE — E., а другая NNW — W — SW.; высота ихъ свободныхъ концовъ около 20° н. гор.

7 h. 0 m. pm. Изъ этихъ дугъ осталась только восточная.

8 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

17 (30) X. П. с. ввидѣ лучей и лентъ позади облаковъ.

18 (31) X. П. с. позади облаковъ.

19 X (1 XI). *9 h. 15 m. pm.* Два дуговидныхъ лучистыхъ занавѣса въ положеніи NNE — N — NNW. при высотѣ вершины одной 35°, а другой 45° н. гор.; восточныя оконечности ихъ болѣе ярки и касаются горизонта.

9 h. 45 m. pm. Два дуговидныхъ занавѣса въ томъ же положеніи, но на высотѣ 45° и 50° н. гор.; форма та-же.

10 h. 15 m. pm. Занавѣсъ на высотѣ 30° н. гор.

11 h. 15 m. pm. Корона, образованная отдѣльными, почти равной длины лучами, сходящимися приблизительно въ астрономическомъ полюсѣ; на N. на высотѣ 25° н. гор. два занавѣса; на южномъ небосклонѣ очень блѣдная неясная дуга, проходящая съ W. на E. близъ зенита.

Наблюденіе прекращено.

20 X (2 XI). П. с. позади облаковъ.

21 X (3 XI) — 22 X (4 XI). П. с. позади облаковъ; до 3 ч. ночи было очень свѣтло, несмотря на мятель и закрытое облаками небо; послѣ этого часа вдругъ стемнѣло.

22 X (4 XI). П. с. не было: небо ясное, почти безоблачное.

23 X (5 XI). Небо закрыто облаками.

24 X (6 XI). Небо ясное и звѣздное; сильное лунное освѣщеніе. П. с. появилось около *10 h. 30 m. pm.* ввидѣ дуги на N. (при высотѣ вершины около 35° н. гор.), очень блѣдной и чрезъ нѣсколько минутъ исчезнувшей.

25 X (7 XI) — 26 X (8 XI). До *1 h. am.* п. с. нѣтъ; около этого-же времени при очень сильномъ лунномъ свѣтѣ появилась на N. очень блѣдная лента, скоро исчезнувшая.

26 X (8 XI) *pm.* — 27 X (9 XI) — 28 X (10 XI) *am.* Небо закрыто облаками.

28 X (10 XI). *9 h. 0 m. pm.* Замѣчена при сильномъ сіяніи луны блѣдная полная дуга высотой около 30° н. гор. въ положеніи NNW — N — NE.; свѣтъ бѣловатый очень слабый.

9 h. 15 m. pm. Та-же дуга въ положеніи WNW — N — NE., но вершина ея выше Бол. Медвѣдицы, т. е. почти на высотѣ 50° н. гор.

9 h. 45 m. pm. Дуговидная лента, не опирающаяся на горизонтъ; положеніе ея W — z. — E.

9 h. 50 m. pm. Лента на высотѣ 45° на N.; подъ ней и на W-ой сторонѣ небо покрыто cirrus'овиднымъ туманомъ, отдѣльные клочья котораго вытянуты съ W. на E. съ наклономъ къ E.; свѣтъ ихъ очень слабый, бѣловатый; таковъ-же свѣтъ ленты; въ ней не замѣтно движенія.

10 h. 0 m. pm. Двѣ ленты; верхняя въ положеніи W — z. — E., нижняя въ положеніи W — N — E., при возвышеніи вершины почти на 80° н. гор.; cirrus'овидные клочья еще замѣтны; вверху они, сливаясь, образуютъ короткіе и длинные лучи и пятна.

10 h. 15 m. pm. На N. на высотѣ 30° неясная лента; остальное пространство сѣвернаго небосклона (кромѣ пространства подъ лентой) покрыто cirrus'овидными клочьями полярнаго тумана, близъ зенита сливающимися въ лучи и пятна.

Наблюденіе прекращено; въ *0 h. 0 m. am.* (29 X [11 XI]) по наблюденію дежурнаго н. с. исчезло.

29 X (11 XI). Небо закрыто облаками.

30 X (12 XI) — 31 X (13 XI) *am.* Съ *0 h. 0 m. pm.* дежурный наблюдалъ на NE. на высотѣ 60° н. гор. блѣдную ленту, скоро исчезнувшую; сильная мятель застилала горизонтъ, но на небѣ были видны луна и звѣзды.

31 X (13 XI). *7 h. 0 m. pm.* Очень блѣдная, бѣловатая дуга на N.

8 h. 30 m. pm. На южномъ небосклонѣ на высотѣ 45° н. гор. средней силы свѣта, бѣловатая лента; положеніе ея ENE — S — SE.

8 h. 35 m. pm. На небѣ лучистый, окрашенный въ радужные цвѣта, извитой занавѣсъ въ положеніи N — z. — S.; быстрое движеніе лучей съ N. на S.; свѣтъ п. с. сильный.

8 h. 40 m. pm. Занавѣсъ образовалъ въ магнитномъ полюсѣ (какъ центрѣ) полную яркую корону; она свѣтится сильнымъ бѣловатымъ свѣтомъ; радужныхъ цвѣтовъ нѣтъ.

8 h. 45 m. pm. Въ прежнемъ положеніи полная, но блѣдная, корона съ отдѣльными радіальными лучами, спускающимися отъ зенита до 30° н. гор. Одновременно въ положеніи W — z. — E. блѣдная, бѣловатая, одноцвѣтная, лишенная движенія свѣта лента; другая лента, лучистая, съ движеніемъ лучей съ W. на E. въ положеніи WNW — N. на высотѣ 30° н. гор.

9 h. 0 m. pm. На WNW — N. два блѣдныхъ, вытянутыхъ параллельно горизонту на высотѣ 25° н. гор. пятна; на E. очень слабо свѣтящаяся, диффузная туманность; свѣтъ безъ движенія.

9 h. 15 m. pm. Лучистая разорванная лента на высотѣ 30° н. гор. въ положеніи W — N — NNE.; цвѣтъ ея бѣловатый, яркость средней силы, движеніе лучей съ W. на E.; въ то же время на южномъ небосклонѣ въ положеніи W — S — E. на высотѣ между 25° — 45° н. гор. три очень блѣдныя, дуговидныя, ровныя ленты, лишенныя движенія свѣта.

9 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ въ положеніи NW — N — NNE. на высотѣ 20° н. гор. средней силы свѣта лучистая лента; въ то-же время на южномъ небосклонѣ на высотѣ 20° н. гор. въ положеніи W — S — SE. очень блѣдная лентовидная полоса, на W. расширяющаяся въ шаровидную туманность; на ENE. на высотѣ 30° н. гор. отдѣльное свѣтлое пятно.

9 h. 45 m. pm. Вокругъ всего горизонта на высотѣ 10° — 25° н. гор. очень блѣдныя неясныя полосы, которыя только на NNW. образуютъ болѣе яркое продолговатое пятно.

10 h. 0 m. pm. На NNW — N — NE. нѣсколько туманныхъ, диффузныхъ пятенъ.

10 h. 15 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи SW — S — E. на высотѣ 30° н. гор.

10 h. 30 m. pm. На N. очень блѣдное, диффузное бѣловатое пятно.

10 h. 45 m. pm. П. с. не видно.

0 h. 0 m. am. 1 (14) XI. Маленькій клочекъ лучей на NNW. на высотѣ 20° н. гор.

1 h. 0 m. am. Дуга.

2 h. 0 m. am. Слабо свѣтящаяся дуга шириной въ 3°; она появляется на NNW. на высотѣ 15° н. гор., проходитъ къ N. отъ зенита и скоро исчезаетъ на SSE.

3 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

Примѣчаніе. Общее впечатлѣніе отъ этого п. с. слѣдующее: п. с. началось около 7 ч. вечера ввидѣ блѣдной дуги на сѣверномъ небосклонѣ, но уже къ 9 ч. оно успѣло достигнуть наибольшаго напряженія и въ зенитѣ образовалась великолѣпная корона изъ яркихъ лучей, сходившихся близъ магнитнаго полюса; въ то же время въ положеніи N — z. — S., извиваясь, сверкала движущимися съ N. на S. поперечными волнами свѣта и искрилась радужными цвѣтами лента; въ ней цвѣта радуги были расположены такимъ образомъ, что широкій фіолетовый бордюръ окаймлялъ ленту по восточному краю, т. е. слѣва, оріентируясь по направленію движенія лучей, а зеленый, тоже широкій, бордюръ по западному, правому краю; остальные цвѣта спектра, очевидно, находились въ узкомъ промежуткѣ между зеленымъ и фіолетовымъ бордюрами и потому были трудно различимы. Затѣмъ корона стала блѣднѣть, ся лучи начали удлиняться, достигая почти 30° н. гор. Въ 9 ч. 45 м. отъ свего полярнаго сіянія оставался лишь блѣдный поясъ изъ соединяющихся другъ съ другомъ блѣдныхъ лентъ,

расположенный низко (10° — 25°) надъ горизонтомъ вокругъ всего небосклона; однако, на NNW. еще сохранялось яркое продолговатое пятно. Вообще описанное п. с. по интенсивности и силѣ движенія и по блеску красокъ было сильнѣе даже п. с. 22 IX (4 X).

1 (14) XI. *5 h. 0 m. pm.* На NNW — N — NE. очень блѣдная дуга; вершина ея приблизительно на высотѣ 15° н. гор.

5 h. 30 m. pm. На прежнемъ мѣстѣ очень слабый туманный свѣтъ.

6 h. 45 m. pm. На прежнемъ мѣстѣ болѣе яркая дуга.

7 h. 15 m. pm. Дуга, сохраняя почти то же положеніе основаній, поднялась на 2°—3° выше; ея нижній край неровный, восточная половина ярче, внизу замѣтенъ темный сегментъ.

7 h. 45 m. pm. Дуга въ положеніи NW — W — ENE. высота около 25° н. гор.; слѣва вертикальный лучъ, выходящій возлѣ западнаго основанія дуги и достигающій высоты 45° н. гор.

8 h. 30 m. pm. Вершина дуги поднялась до 60° н. гор.; дуга сдѣлалась яркой; восточное ея основаніе сильно изогнуто внутрь (къ W.).

9 h. 0 m. pm. Высота дуги около 50° н. гор.; форма та-же.

9 h. 15 m. pm. Сильно свѣтящаяся лента въ положеніи NNW — N — NE. на высотѣ около 30° н. гор.; ея восточная оконечность расширена и загнута внутрь и ярче, чѣмъ западная.

0 h. 0 m. am. 2 (15) XI. На сѣверномъ небосклонѣ занавѣсъ на высотѣ около 35° н. гор.; на южномъ небосклонѣ отдѣльные длинные вертикальные лучи.

2 h. 0 m. am. На N — WNW. разорванныя на части ленты, вертикальные лучи и туманныя пятна; на SE — S — W. ровная, блѣдная дуга около 30° высоты н. гор.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

По наблюденію дежурнаго п. с. прекратилось около 3 ч. ночи.

2 (15) XI *pm.* Небо закрыто облаками.

3 (16) XI. Небо закрыто облаками.

4 (17) XI. *9 h. 0 m. pm.* Дуговидная лента, средней силы свѣта, лучистая, въ положеніи WNW — N — E.; вершина ея на высотѣ 80° н. гор., концы около 10° — 15° н. гор.

9 h. 30 m. pm. Лента, изгибающаяся на W. такимъ образомъ, что одинъ конецъ ея, расширяясь, простирается на высотѣ 75° — 80° къ S., а другой находится на высотѣ 60° въ положеніи W — N — E.; на E. надъ горизонтомъ, параллельная ему полоса свѣта, а возлѣ нея на E. cirrus'овидная туманность.

9 h. 35 m. pm. Въ продолженіи нѣкотораго времени въ лентѣ было замѣтно волнообразное движеніе свѣта справа налѣво (N — W); а на NW. и N. нижній конецъ ленты ясно сталъ распадаться въ cirrus'овидную туманность.

9 h. 45 m. pm. Блѣдные лучи, идущіе отъ горизонта къ зениту, но не образующіе ясной короны; ихъ положеніе S — W — N., т. е. ими заняты двѣ четверти небосклона отъ горизонта до зенита.

9 h. 50 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ отъ горизонта до зенита разсѣянныя очень блѣдныя пятна и полосы полярнаго тумана и вертикальные лучи; свѣтъ очень слабый.

10 h. 0 m. pm. Наблюденіе прекращено за покрытіемъ неба облаками.

5 (18) XI. Небо закрыто облаками.

6 (19) XI. *7 h. 30 m. pm.* П. с. на NNW — N — E. ввидѣ полосы тумана, западная оконечность которой на высотѣ 45°, а восточная на высотѣ 30° надъ гор.; свѣтъ очень слабый и неравномѣрный.

7 h. 45 m. pm. На N. п. с. ввидѣ свѣтлаго, неопредѣленной формы пятна, отчасти прикрытаго облаками.

8 h. 0 m. pm. П. с. на NNW — N — NNE. до высоты 15° надъ гор., частью за облаками.

8 h. 15 m. pm. П. с. на NW — N — NE. до высоты 15° надъ гор., частью за облаками.

8 h. 30 m. pm. П. с. на NNW — N — NE. до высоты 20° надъ гор., частью за облаками.

9 h. 10 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NNE.; высота ея около 30° надъ гор.

9 h. 30 m. pm. На N — NE. пятна полярнаго тумана.

10 h. 0 m. pm. На N. полярный туманъ ввидѣ cirrus'овидныхъ облачковъ.

10 h. 20 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи WNW — N — NE. высотой около 35° надъ гор.; ея западное основаніе отклонено вдоль горизонта къ W.; надъ дугой два пятна полярнаго тумана.

10 h. 30 m. pm. Лучистая, разорванная лента въ положеніи NW — NNE., на высотѣ около 20° надъ гор.; движенія свѣта въ ней незамѣтно.

10 h. 50 m. pm. Лучистая, средней силы свѣта лента въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 25° надъ гор.; нижній ея край неровный; движенія свѣта въ ней незамѣтно.

Наблюденіе прекращено.

7 (20) XI. *7 h. 0 m. pm.* Начало п. с.; на NW. отъ горизонта подымается слегка наклоненный къ W. лучъ; длина его около 15°; направо отъ него близъ горизонта очень слабо свѣтящійся участокъ неба — какъ-бы зарождающееся полярное сіяніе, еще не принявшее опредѣленной формы.

7 h. 15 m. pm. П. с. не видно до 8 ч.

9 h. 0 m. pm. Лучистая средней силы свѣта лента въ положеніи NW — N., высота надъ гор. 25°; движенія свѣта въ ней незамѣтно.

0 h. 10 m. am. 8 (21) XI. Въ зенитѣ неполная, односторонняя, и блѣдная корона; изъ образующихъ её лучей замѣтны главнымъ образомъ тѣ, которые находятся на сѣверномъ небосклонѣ; длина ихъ приблизительно z. — 45°; ниже короны на сѣверномъ небосклонѣ въ положеніи NW — N — NE. ленты и обрывки лентъ; свѣтъ средней силы; въ лентѣ замѣтно волнообразное движеніе свѣта съ E. на W., мѣстами въ обратномъ направленіи.

Наблюденіе прекращено.

Примѣчаніе. По наблюденію дежурнаго до 12 ч. ночи корона была полной, причемъ центръ ея приходился въ созвѣздіи Кассіопеи.

8 (21) XI. *10 h. 10 m. pm.* Начало п. с.; на NE. на высотѣ 30°—45° надъ гор. свѣтящаяся туманность (можетъ быть, лента, плохо видимая сквозь туманъ, закрывающій весь горизонтъ).

10 h. 30 m. pm. Свѣтящаяся клочковатая полоса въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 35° надъ гор., едва видимая сквозь туманъ.

10 h. 45 m. pm. Лента въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 45° надъ гор.; въ туманѣ.

11 h. 0 m. pm. Дуговидная лента въ положеніи W — z. — NE.; въ туманѣ.

11 h. 30 m. pm. Лента въ положеніи W — NW — N. на высотѣ 25° надъ гор.; туманъ.

0 h. 0 m. am. 9 (22) XI. Очень блѣдная широкая дуговидная лента въ положеніи W — z. — NE.; на NE. она расширяется въ горизонтальное пятно, прикрытое туманомъ.

1 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ свѣтящіяся полосы, неясно видимыя сквозь туманъ.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуговидная лента въ положеніи W — z. — E., переходящая уже на южный небосклонъ.

3 h. 0 m. am. На NE. пятна, свѣтящіяся сквозь туманъ.

4 h. 0 m. am. Неясныя пятна и полосы за облаками на W — N — E. на высотѣ 30°—35° надъ гор.

5 h. 0 m. am. На NE. за облаками свѣтящіяся пятна.

П. с. исчезло между 5 и 6 часами утра.

9 (22) XI. *pm.* — 10 (23) XI. *am.* П. с. за туманомъ и облаками.

10 (23) XI. *6 h. 0 m. pm.* Начало п. с.; пологая очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE. при высотѣ 15° надъ гор.

7 h. 0 m pm. Такая-же дуга въ положеніи NNW—N—NE; высота ея 20° надъ гор.

7 h. 15 m. pm. Горизонтъ заволокло облаками и п. с. невидно.

8 h. pm. 0 m. Сквозь туманъ видна очень блѣдная дуга въ положеніи NW—N—NE.; высота ея около 35° надъ гор.

8 h. 30 m. — 10 h. 15 m. pm. На небѣ ничего не видно.

10 h. 45 m. pm. Двѣ ленты на высотѣ 30°—40° надъ гор. и въ положеніи W — N — NE.; одна изъ нихъ горизонтальная съ загнутымъ внизъ и внутрь восточнымъ концомъ; другой, S — образная, подымается наклонно вверхъ; надъ горизонтомъ ввидѣ диффузной ленты полярный туманъ.

11 h. 30 m. pm. Небо закрыто мглой.

1 h. 30 m. am. 11 (24) XI. Лента въ положеніи NW — N — NNE. на высотѣ 45° надъ гор.; движеніе свѣта въ ней замѣтно только въ ея западной половинѣ въ направленіи отъ W. къ E.

Наблюденіе прекращено.

11 (24) XI. *pm.* — 12 (25) XI. *am.* Небо закрыто облаками.

12 (25) XI. Начало не замѣчено.

6 h. 0 m. pm. П. с. отчасти закрыто облаками; бѣловатая, средней силы свѣта лента въ положеніи NW — N — NE. и на высотѣ 25° надъ гор.

6 h. 30 m. pm. За облаками полоса въ положеніи NNW — N — NNE., на высотѣ 15° надъ гор.; сила свѣта средняя.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуговидная лента въ положеніи W — N — NE., при высотѣ около 30° надъ гор.

7 h. 15 m. pm. За облаками свѣтлая полоса въ положеніи N — NE на высотѣ 5° надъ гор.; на W — WNW свѣтящійся очень слабымъ свѣтомъ туманъ.

7 h. 30 m. pm. На N — NE — E. на высотѣ 5° надъ гор. неясная полоса за облаками.

8 h. 0 m. pm. На NNW — N — NE, на высотѣ 5° надъ горизонтомъ за облаками лента (?); одновременно въ положеніи WNW — z. — E. блѣдная дуговидная лента.

8 h. 15 m. pm. Блѣдная дуговидная лента въ положеніи W — z. — E.; другая лента средней силы свѣта въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 15° надъ гор.; между ними свѣтящійся туманъ, образующій по временамъ блѣдныя ленты и полосы.

8 h. 30 m. pm. Блѣдная дуговидная лента въ положеніи NW — N — NE.; ея высшая точка приблизительно на высотѣ 50° надъ гор.; другая извитая, лучистая и болѣе яркая лента подъ ней на высотѣ 20° — 25° надъ гор.; между ними свѣтящійся туманъ; внизу надъ самымъ горизонтомъ за облаками свѣтлыя полосы.

9 h. 0 m. pm. Средней силы лента до высота 25° надъ гор. въ положеніи NNW — N — ENE. съ крутымъ изгибомъ восточной оконечности; движенія свѣта въ лентѣ нѣтъ; на E. вертикальный лучъ отъ горизонта; длина его около 15°; на NW. свѣтящійся туманъ.

9 h. 5 m. pm. Неполная корона, лучи ея сходятся въ созвѣздіи Кассіопеи; на NW — z. — SE. занавѣсъ, застилающій корону; на NW — N — NE. занавѣсъ на высотѣ 30°; сила свѣта средняя, но волнообразнаго движенія его въ лентахъ незамѣтно.

9 h. 15 m. pm. Широкая дуговидная лента въ положеніи W — z. — ESE. (Кассіопея посреди ленты) съ загибомъ восточнаго конца къ E.; подъ ней на N. на различной высотѣ ленты, разорванныя на отдѣльные вертикальные лучи.

9 h. 30 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи W — S — E. высотой до 40° надъ гор.; на сѣверномъ небосклонѣ короткая лучистая лента и два вертикальныхъ луча.

10 h. 15 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи WNW — S — E. при высотѣ до 40° надъ гор.; одновременно на сѣверномъ небосклонѣ обрывки лучистой ленты надъ самымъ горизонтомъ; въ нихъ замѣчается движеніе лучей свѣта съ W. на E.; близъ зенита группа лучей, сближающихся своими концами въ одномъ направленіи.

10 h. 30 m. pm. Та-же дуга въ положеніи WNW—S—E.; ея восточная половина (SSW — S — E.) раздвоилась, принявъ болѣе извилистый изгибъ; на NNW. на высотѣ 35° надъ гор. короткая яркая лента, лучистая, съ движеніемъ свѣта съ W. на E.; къ зениту отъ своей восточной оконечности она посылаетъ длинные вертикальные лучи.

10 h. 40 m. pm. На южномъ небосклонѣ дуга сохряняетъ прежнее положеніе, но совершенно поблѣднѣла; на сѣверномъ небосклонѣ подымается къ зениту нѣсколько отдѣльныхъ, но концами соединенныхъ лентъ; движенія свѣта въ нихъ незамѣтно.

10 h. 50 m. pm. Небосклонъ на S. и въ зенитѣ залитъ очень слабо свѣтящимся туманомъ, образующимъ неясныя широкія полосы въ направленіи W — z. (S.) — E.; на N. и NE. болѣе яркія пятна и полосы, отъ которыхъ идутъ къ зениту блѣдные вертикальные лучи.

11 h. 0 m. pm. На S. очень слабые слѣды прежнихъ дугъ въ положеніи WNW — S — E. при высотѣ 40° надъ гор.; на сѣверномъ небосклонѣ блѣдная лента въ положеніи W — N — NE. на высотѣ 30° надъ гор.; на E. свѣтящійся туманъ.

11 h. 30 m. pm. На S. тѣ-же полосы; на N. свѣтящійся туманъ; на W — NW. на высотѣ 35° надъ гор. яркій обрывокъ ленты, переходящій въ южныя полосы.

1 h. 30 m. am. 13 (26) XI. Блѣдная дуга въ положеніи W — z. — E.; на сѣверномъ небосклонѣ средней силы свѣта лента въ положеніи NW — N — NE.

По наблюденію дежурнаго п. с. закончилось около 6 ч. утра.

13 (26) XI *pm.* — 14 (27) XI. *am.* Небо закрыто облаками.

14 (27) XI. Начало п. с. около 6 ч. вечера.

6 h. 0 m. pm. Двѣ дуги въ положеніи WNW — N — NE.; верхняя болѣе блѣдная высотой до 60° надъ гор., нижняя немного ярче — около 30° надъ гориз.; оконечности обѣихъ дугъ соединены другъ съ другомъ; понизу сіяніе отчасти прикрыто облаками.

6 h. 30 m. pm. Три дуговидныя ленты въ положеніи WNW — N — NE.; верхняя вершиной надъ Бол. Медвѣдицей (около 50° надъ гор.), нижнія до 30° и 20° надъ гор.; свѣтъ нижнихъ дугъ слабый; верхняя лента извилистая, ея западная оконечность ярче и лучистая; всѣ три ленты соединены другъ съ другомъ своими восточными оконечностями.

7 h. 0 m. pm. Извилистая слабосвѣтящаяся лента въ положеніи NW — N — NE. при высотѣ 25° надъ гор.

7 h. 35 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NNE. при высотѣ около 20° надъ гор.; къ восточному основанію она расширена и ярче.

8 h. 0 m. pm. Двѣ блѣдныя ленты въ положеніи NW—N—NNE. и 10°—20° надъ гор.; ихъ восточныя оконечности соединены; внизу замѣтно выступаетъ темный сегментъ.

8 h. 15 m. pm. Равномѣрно свѣтящаяся, очень блѣдная лента въ положеніи NNW—N — NNE. и на высотѣ 15° надъ гор.; восточная ея оконечность загнута внутрь и расширена; у западнаго конца на NW. неясные вертикальные лучи; темный сегментъ замѣтенъ.

8 h. 30 m. pm. Очень блѣдная извилистая лента въ положеніи WNW — N — NE., посреди изогнутая вверхъ до 20° надъ гор.; восточная ея оконечность ярче; западная — разбита на вертикальные лучи.

8 h. 45 m. pm. Сильнѣе свѣтящаяся дуга въ томъ-же положеніи; высота ея до 35° надъ гор.; восточное ея основаніе расширено и соединено съ находящейся подъ дугой лентой; у западной оконечности свѣтящаяся туманность; темный сегментъ замѣтенъ подъ западной половиной дуги.

9 h. 0 m. pm. На WNW. на высотѣ 45° надъ гор. слабосвѣтящееся, вертикально вытянутое туманное пятно.

9 h. 30 m. pm. Небо закрылось облаками на всю ночь.

15 (28) XI — 16 (29) XI. *am.* До *4 h. pm.* небо закрыто облаками, затѣмъ немного прояснилось и съ *4 h. pm.* до *7 h. am.* слабое п. с. за облаками.

16 (29) XI. [Съ *9 h. pm.* п. с. за облаками.

10 h. 0 m. pm. Слабо свѣтящіяся туманныя пятна на ENE.

11 h. 0 m. pm. Очень слабо свѣтящіяся туманныя пятна на N.

0 h. 0 m. am. 17 (30) XI. То-же.

0 h. 30 m. am. П. с. не видно].

Съ 17 (30) XI. *pm.* по 20 XI (3 XII). *am.* небо закрыто облаками и туманомъ.

20 XI (3 XII). [*10 h. pm.* На N. тонкая блѣдно-бѣлая дуга (?) или лента (?) (не ясно вслѣдствіе облаковъ на горизонтѣ); высота п. с. надъ гор. около 50°; звѣздъ не видно.

0 h. 0 m. am. 21 XI (4 XII). Двѣ дуги.

0 h. 5 m. am. Блѣдная, круто изогнутая своей западной оконечностью лента быстро подымается къ зениту.

0 h. 12 m. am. Лента, проходящая черезъ зенитъ съ W. на E.

1 h. 0 m. am. На W. неполная блѣдная лента; на NNE подъ Бол. Медвѣдицей свѣтящійся туманъ ввидѣ cirrostrati].

21 XI (4 XII). Все время очень сильный свѣтъ луны.

9 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NE., при высотѣ 30° надъ горизонтомъ.

9 h. 30 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи и той-же высоты; западная половина ея едва замѣтна; восточная немного ярче, съ крутымъ изгибомъ основанія внутрь.

10 h. 0 m. pm. На N — NNE. на высотѣ 20° надъ гор. замѣтна блѣдная лента.

11 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

9 h. 0 m. pm. Слабое сіяніе; лента отъ NNE. черезъ N. до NW., около 30° высотою; движенія мало.
10 h. 0 m. pm. Очень слабая лента на томъ-же мѣстѣ только ближе къ горизонту.
11 h. 0 m. pm. Явленіе прекратилось.

22 XI (5 XII). *8 h. 30 m. pm.* На N. въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 13° — 13°,5′ надъ гор. появилась дуговидная лента, по блѣдному бѣловатому цвѣту едва отличимая отъ ниже лежащихъ облаковъ; горизонтъ и основанія дуги закрыты облаками.

9 h. 0 m. pm. На томъ-же мѣстѣ полоса, не отличимая отъ облаковъ.

9 h. 30 m. pm. Двѣ ленты въ положеніи WNW — N — NNE. на высотѣ 10° и 18° надъ гор., соединяющіяся и болѣе широкія на E.; западное основаніе верхней дуги загнуто внутрь.

10 h. 0 m. pm. На NNW — N — NE неясныя блѣдныя полосы, не отличимыя отъ ниже лежащихъ облаковъ.

10 h. 30 m. pm. То-же самое.

11 h. 0 m. pm. То-же самое; горизонтъ закрытъ мятелью; сильныя и быстрыя колебанія унифиляра.

0 h. 0 m. am. 23 XI (6 XII). На W — NW. на высотѣ 15° надъ гор. обрывки лентъ, скоро исчезнувшіе.

1 h. 0 m. am. П. с. невидно; очень яркій свѣтъ луны.

П. с. больше не появлялось.

23 XI (6 XII). *pm.* Небо закрыто облаками.

24 XI (7 XII). П. с. вслѣдствіе сильнаго луннаго свѣта въ продолженіе всего времени наблюденія было очень блѣдно. Начало п. с. около *5 h. pm.*

5 h. 0 m. pm. Лентовидная дуга въ положеніи WNW — N — E. при высотѣ 45° надъ гор.; ея лучистая западная оконечность не опирается на горизонтъ; восточная оконечность, менѣе яркая, достигаетъ горизонта и здѣсь слегка загнута внутрь.

5 h. 15 m. pm. Та-же дуга въ западной своей трети раздвоилась и поднялась до 55° надъ гор.

5 h. 30 m. pm. Та-же лентовидная дуга поднялась до зенита и находится въ положенiи WNW — z. — ESE., сохраняя свою западную оконечность попрежнему лучистой и болѣе яркой; подъ ней двѣ блѣдныхъ дуги высотой 45° и 60° надъ гор.

5 h. 45 m. pm. Дуга въ положенiи WNW — N — ENE., высотой до 35° надъ гор.; на W. два луча длиной около 40° — 45°, имѣющiе наклонъ къ S.; болѣе западный лучъ длиннѣе и кверху расширенъ.

5 h. 50 m. pm. Надъ этой дугой появилась новая дуга, какъ-бы выросшая изъ западнаго болѣе короткаго луча и достигающая высоты 60° надъ гор.

6 h. 0 m. pm. Дуговидная лента въ положенiи WNW — N — E., высотой около 45° надъ гор.; западная ея оконечность болѣе яркая, лучистая; на W. наклоненный къ S. лучъ; подъ восточной третью дуги на NE. извитые обрывки лентъ.

6 h. 30 m. pm. Дуговидная блѣдная лента въ положенiи NW — N — ENE. высотой до 50° надъ гор.; подъ ней S — образно извитая лента; западнѣе, около западнаго основанiя дуги, вертикальный лучъ, идущiй отъ горизонта до зенита.

7 h. 30 m. pm. Виденъ только лучъ на NW., подымающiйся, наклонно къ S., отъ горизонта почти до зенита.

7 h. 45 m. pm. Очень блѣдная узкая дуга въ положенiи NW — N — ESE. высотой до 60° надъ гор., съ крутыми слегка подогнутыми внутрь основанiями; подъ дугой, у ея западной оконечности, на высотѣ 10° надъ гор. отдѣльный обрывокъ второй невидимой дуги.

8 h. 15 m. pm. На ESE. двѣ довольно яркiя извитыя, сближенныя своими нижними концами и кверху расходящiяся ленты; на WNW — S — ESE. очень блѣдная дуга, ясно видимая только въ западной своей половинѣ; высота дуги около 70° надъ гор.

8 h. 30 m. pm. Дуга въ положенiи NW — N — ENE. высотой около 35° надъ гор. съ неяснымъ западнымъ основанiемъ и крутымъ изгибомъ внутрь восточнаго основанiя; подъ ней другая, неполная, дуга и возлѣ восточнаго основанiя туманное пятно; западнѣе дуги, на WNW., два вертикальныхъ луча, изъ которыхъ болѣе западный достигаетъ своей вершиной зенита.

8 h. 45 m. pm. На NW. на высотѣ 15° надъ гор. два короткихъ блѣдныхъ луча въ длину около 5°.

9 h. 0 m. pm. На N — NE. на высотѣ 20° надъ гор. почти прямая (слегка къ E. наклоненная), узкая, блѣдная, мѣстами разорванная на отдѣльныя болѣе яркiя пятна лента.

10 h. 30 m. pm. На N. полярный туманъ.

11 h. 30 m. pm. Въ положенiи W — S — SE. на высотѣ около 30° надъ гор. (почти непосредственно подъ луной) довольно яркая лучистая лента; въ лѣвой своей половинѣ она разорвана на отдѣльныя энергично двигающiяся группы лучей, а въ правой состоитъ изъ быстро двигающихся и извивающихся полуколецъ (или петель); въ нѣкоторыхъ частяхъ

этихъ полуколецъ быстрое и энергичное волнообразное движеніе поперечныхъ лучей съ W. на S.; на сѣверномъ небосклонѣ полярнаго сіянія нѣтъ. Поперечные лучи въ лентѣ конвергируютъ къ точкѣ лежащей почти въ зенитѣ. По временамъ въ полярномъ сіяніи замѣтна слабая игра радужныхъ цвѣтовъ, диффузно окрашивающихъ лучи въ лентѣ.

Наблюденіе прекращено.

Примѣчаніе. Съ *5 h. pm.* до *11 h. pm.* п. с. измѣнчивой силы и формы преимущественно ввидѣ занавѣсовъ, вслѣдствіе яркаго свѣта луны только слабо свѣтящееся.

0 h. 0 m. am. 25 XI (8 XII). [Лента въ положеніи ENE — WSW.; въ 12 ч. ночи она достигаетъ зенита.

0 h. 15 m. am. Очень красивая полная корона съ слабой игрой радужныхъ цвѣтовъ и быстрымъ движеніемъ.

1 h. 0 m. am. Слабо свѣтящаяся, едва замѣтная лента въ положеніи W — z. — E.].

25 XI (8 XII). *pm.* Вечеромъ вслѣдствіе сильнаго свѣта луны п. с. не было возможности ясно разсмотрѣть.

26 XI (9 XII). Ясно п. с. за облачностью не видно. На NNW — N — NNE. отъ *4 h. 30 m. pm.* до *7 h. 15 m. pm.* бѣловатые cirro-cumuli, занимающіе пространство подъ Бол. Медвѣдицей отъ 15° до 40° надъ гор.; они медленно мѣняютъ свою форму и расположеніе; сквозь нихъ видны звѣзды. Въ *8 h. pm.* небо закрылось облаками.

27 XI (10 XII). *5 h. 0 m. pm.* На NW — N — NE. двѣ неясныя дуги (?), полузакрытыя туманомъ или облаками; высота ихъ около 15° — 30° надъ гор.

5 h. 30 m. pm. Надъ горизонтомъ небо закрыто; на N — NE. неясная болѣе свѣтлая полоса.

5 h. 0 m. pm. Дуга на NNE., широкая (вторая? за туманомъ); вышина ея 30°.
6 h. 0 m. pm. Та-же дуга, но еще менѣе ясная.

28 XI (11 XII). [*7 h. 0 m. pm.* Слабая дуга въ положеніи NNW — N — NNE. высотой около 25° надъ гор.

9 h. 0 m. pm. Слабая дуга той-же высоты (25°).

10 h. 0 m. pm. Взошла луна и сіяніе почти исчезло.

11 h. 0 m. pm. Свѣтлое пятно за облаками на NW.

0 h. 0 m. am. 29 XI (12 XII). Туманность на W.].

29 XI (12 XII). До *10 h. pm.* сѣверный небосклонъ былъ закрытъ облаками.

11 h. 0 m. pm. Широкая дуга въ положеніи WNW — N — ENE. высотой до 40° надъ гор., съ неровнымъ нижнимъ краемъ; сегментъ очень теменъ.

11 h. 15 m. pm. Такая-же дуга высотой до 45° надъ гор.; западное основаніе круче, чѣмъ восточное; свѣтъ средней силы.

11 h. 30 m. pm. Сильно извитая лентовидная дуга въ томъ-же положеніи, но высотой до 48° надъ гор.; нижній край дуги очень неровный; восточная ея оконечность ярче и загнута крючкомъ внутрь; темный сегментъ явственъ (Табл. IV, рис. 13).

11 h. 45 m. pm. Дуга, сохраняя почти то-же положеніе, поднялась до 54° надъ гор.; нижній край ея теперь болѣе прямой; оба основанія слегка загнуты внутрь, но восточное сильнѣе; оно также и ярче.

11 h. 50 m. pm. На W—N—ENE. на высотѣ 20° надъ гор. блестящая лучистая явственно зеленоватаго цвѣта лента; волнообразное движеніе лучей вправо и влѣво; болѣе энергичное движеніе влѣво. Надъ лентой лучи, сходящіеся въ зенитѣ и къ *11 h. 55 m.* образовавшіе неполную, замкнутую только съ N. корону.

0 h. 15 m. am. 30 XI (13 XII). На томъ же мѣстѣ, но на выстотѣ 10° надъ гор., нѣсколько короткихъ, лучистыхъ, но блѣдныхъ лентъ; въ лентахъ движеніе лучей къ E; много отдѣльныхъ лучей, выходящихъ изъ лентъ и направленныхъ къ зениту; въ зенитѣ блѣдная, но полная корона.

0 h. 30 m. am. Въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ 15° надъ гор. извитая, разорванная на части, блѣдная одноцвѣтная лента; движенія свѣта въ ней нѣтъ.

0 h. 45 m. am. Въ положеніи WNW — N — NE. на высотѣ 25° надъ гор. дугообразная лента съ болѣе яркою расширенною восточною оконечностью и изогнутой внизъ и внутрь западной оконечностью.

1 h. 0 m. am. Блѣдная лента съ лучистой западной половиной и расширенной равномѣрно свѣтящейся восточной оконечностью въ положеніи WNW — N — NE. при наибольшемъ возвышеніи надъ гор. около 30°; движенія лучей незамѣтно.

1 h. 30 m. am. Блѣдная разорванная на части, мѣстами лучистая лента въ положеніи WNW — N — NE. на высотѣ 20° надъ гор.

2 h. 0 m. am. Двѣ блѣдныхъ дуги въ положеніи W — N — NE. при высотѣ 55° надъ гор. и WNW — N — NNE. при высотѣ 35° надъ гор.; нижняя правильная, верхняя съ западнымъ основаніемъ слегка согнутымъ внутрь.

3 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

3 h. 15 m. am. Опять появилась очень блѣдная дуга въ положеніи WNW—N—NNE.; высота ея около 35° надъ гор.

4 h. 0 m. am. Очень блѣдная, неясная дуга въ положеніи WNW — N — NE. при высотѣ до 50° надъ гор.; сильное лунное освѣщеніе.

5 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

30 XI (13 XII). *10 h. 0 m. pm.* [П. с. ввидѣ слабой дуги отъ NE до NW.; вершина дуги противъ Бол. Медвѣдицы. Ранѣе этого часа п. с. не было видно, такъ какъ небо въ

N-ой части было покрыто мглой, хотя около *8 h. pm.* слабое освѣщеніе облаковъ въ N-ой части горизонта указывало на его присутствіе.

11 h. 0 m. pm. П. с. очень яркое ввидѣ системы изъ 3-хъ или 4-хъ параллельныхъ лентъ съ сильнымъ движеніемъ въ нихъ лучей, направленнымъ къ E.; цвѣтъ зеленоватый, но въ мѣстахъ наиболѣе яркихъ и подвижныхъ переходящій въ розоватый оттѣнокъ; простирается сіяніе до зенита, гдѣ оно представляется ввидѣ туманной массы.

11 h. 2 m. pm. Происходитъ явленіе, похожее на образованіе короны; отъ лентъ отдѣлились лучи, сходящіеся въ зенитѣ; вслѣдъ за этимъ сіяніе быстро отошло на N-ый горизонтъ.

11 h. 10 m. pm. Лентовидная дуга съ вогнутой серединой, съ болѣе яркими отдѣльными мѣстами въ положеніи NW — N — E. при наибольшей высотѣ около 20° надъ гор.; надъ ней на высотѣ 35° надъ гор. слѣды другой дуги; направо и налѣво слабо свѣтящійся туманъ.

0 h. 0 m. am. 1 (14) XII. П. с. ввидѣ туманной дуги въ положеніи NW — N — NEтN.; высота дуги около 35°—40° надъ гор.; восточный ея конецъ нѣсколько шире западнаго.

1 h. 0 m. am. П. с. ввидѣ слабой дуги въ положеніи W — N — ENE.; части этой дуги между N. и NNE., а также на NW. ярче; дуга съ неясными краями; высота ея 45°—50° надъ гор.

2 h. 0 m. am. П. с. невидно, вѣроятно вслѣдствіе яркаго луннаго свѣта и мглы, которая покрываетъ все небо, позволяя просвѣчивать звѣздамъ только 2-ой величины].

1 (14) XII. Вьюга; небо закрыто.

2 (15) XII. П. с. появилось около *9 h. pm.*

9 h. 30 m. pm. Въ положеніи NNW—N—NE. на высотѣ 10° надъ гор. лента, состоящая изъ отдѣльныхъ болѣе яркихъ пятенъ; внизу рѣзко выступаетъ темный сегментъ.

9 h. 45 m. pm. Въ положеніи WNW — N—NE. на той-же высотѣ лента; на NNW. она перервана на двѣ части, изъ которыхъ западная болѣе блѣдная, а восточная болѣе яркая, съ болѣе яркимъ изогнутымъ слегка внизъ лѣвымъ концомъ; направо восточная часть дуги опускается полого почти къ горизонту.

10 h. 0 m. pm. Лента въ томъ-же положеніи и на той-же высотѣ, блѣдная, но съ болѣе яркими пятнами посерединѣ (Табл. I, рис. 4).

10 h. 5 m. pm. Западная часть ленты исчезла; восточная переходитъ въ дугу, положеніе которой NNW—N—NE. при высотѣ 12°—13° надъ гор.; свѣтъ ея средней силы, равномѣрный по всей ея длинѣ; темный сегментъ явственъ.

Наблюденіе прекращено.

10 h. 0 m. pm. Началось п. с.; начало его совпадаетъ съ наступленіемъ штиля; при вѣтрѣ (SW., 10—5 м. ск.), несмотря на ясное небо не было замѣтно ни малѣйшихъ признаковъ сіянія. Форма: дуговая лента на N. на высотѣ 25°—30°, свѣтъ средней силы.

11 h. 0 m. pm. [П. с. держится въ той-же части неба (NNE) и видѣ мѣняющей очертанія ленты. Облачность горизонта мѣшаетъ видѣть всю ея фигуру; высота надъ гор. 20°.

0 h. 0 m. am. 3 (16) XII. Неопредѣленное пятно п. с. на NNE. низко надъ горизонтомъ, закрытомъ облаками.

1 h. 0 m. am. Разсѣянныя полосы слабо свѣтящагося тумана.

2 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. за облаками.

3 h. 0 m. am. То-же.

4 h. 0 m. am. Облачно; признаки п. с.

5 h. 0 m. m. То-же.

6 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. за облаками.

7 h. 0 m. am. Началась мятель при вѣтрѣ SW. (10 м.) и облачности 6; п. с. прекратилось].

3 (16) XII. *8 h. 0 m. pm.* Очень блѣдная, едва замѣтная, широкая дуга въ положеніи NNW—N—NE. при высотѣ 10° надъ гор.; у ея восточнаго основанія болѣе яркое пятно.

8 h. 15 m. pm. Та-же дуга, не измѣнившая ни положенія, ни силы свѣта.

8 h. 45 m. pm. Дуга едва замѣтна, но сохраняетъ то-же положеніе.

9 h. 0 m. pm. То-же самое.

8 h. 30. Появилась слабосвѣтящаяся дуга, идущая отъ NE къ N.; вершина ея въ N. на высотѣ 20°.

9 h. 0 m. pm. Накакихъ слѣдовъ п. с. не видно до *9 h. 54 m.*

9 h. 54 m. pm. [Сразу появилась однородная слабосвѣтящаяся, правильная (безъ изгибовъ) дуга высотой около 20°, опирающаяся обоими концами на горизонтъ; спустя нѣсколько времени восточное основаніе оторвалось отъ горизонта. Дуга затѣмъ медленно стала подыматься, раздвигаясь, и приняла видъ занавѣса; одновременно увеличилась сила ея свѣта.

10 h. 40 m. pm. Къ этому времени п. с. достигло наибольшей яркости; равномѣрная структура сіянія нигдѣ не переходила въ лучистую; восточное основаніе загнулось внутрь.

11 h. 0 m. pm. П. с. очень блѣдное.

0 h. 0 m. pm. 4 (17) XII. Простая друга съ перемѣнною силою свѣта.

1 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга.

1 h. 0 m. am.—2 h. 0 m. am. Вскорѣ послѣ *1 h. am.* западная часть дуги сдѣлалась какъ-бы самостоятельной дугой и при этомъ стала болѣе яркой; затѣмъ та же сила свѣта распространилась на всю дугу, но не надолго.

2 h. 0 m. am. Ничего подобнаго п. с. не видно на небѣ.

3 h. 0 m. am. То-же.

6 h. — 7 h. am. На N. свѣтящійся туманъ].

4 (17) XII. *10 h. 0 m. pm.* [Дугообразная лента на N.; вершина ея почти достигаетъ Бол. Медвѣдицы.

10 h. 5 m. pm. На томъ-же мѣстѣ свѣтящійся туманъ; у восточнаго его края обрывокъ ленты.

11 h. 0 m. pm. На томъ-же мѣстѣ неподвижная лента за туманомъ.

0 h. 0 m. pm. 5 (18) XII. Неясная, неподвижная лента на прежнемъ мѣстѣ; высота ея 20°.

1 h. 0 m. am. Та-же лента, блѣднозеленоватаго цвѣта, поднялась на W. до 10° надъ горизонтомъ; на восточномъ концѣ и въ серединѣ она на короткое время дѣлается двойной.

1 h. 10 m. am. Лента опять приняла менѣе ясное очертаніе.

3 h. 0 m. am. Та-же лента, слабосвѣтящаяся; середина ея на N. на высотѣ 30° надъ горизонтомъ].

5 (18) XII. *7 h. 30 m. pm.* [Очень блѣдная, едва замѣтная, широкая дуга въ положеніи NNW — N — NE. при высотѣ 5° надъ гор.

8 h. 0 m. pm. На томъ-же мѣстѣ очень слабо свѣтящаяся туманность.

8 h. 30 m. pm. То-же самое.

9 h. 0 m. pm. То-же самое.

9 h. 30 m. pm. Очень блѣдная, едва замѣтная, дуга въ положеніи NNW — N — NE. при высотѣ 10° надъ гор.; ея восточное основаніе болѣе яркое.

11 h. 0 m. pm. Лента въ положеніи WтN — N — NNE.

11 h. 30 pm. Очень блѣдная неподвижная дуга въ положенія W — N.

0 h. 0 m. am. 6 (19) XII. Слабая разорванная дуга въ положеніи N — NтE. и высотой 20° надъ гор.

1 h. 0 m. am. Слабая лента, почти горизонтальная, въ положеніи W — N., около 20° надъ горизонтомъ.

1 h. 15 m. am. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE. высотой до 30° надъ гор.

4 h. 0 m. am. Двойная очень блѣдная дуга въ положеніи W — N — NNE. высотой около 35° надъ гор.

5 h. 0 m. am. П. с. не было видно.

6 h. 0 m. am. Блѣдная полоса на высотѣ 5° надъ горизонтомъ, надъ ней на высотѣ около 35° надъ гор. восточная половина другой дуги.

Наблюденіе прекращено].

6 (19) XII. *4 h. 0 m. pm.* Очень блѣдная широкая правильная дуга въ положеніи NW—N—NE. при высотѣ 11° надъ гор.; основанія ея закрыты облаками; нижній край дуги такой же диффузный и неясный, какъ и верхній; подъ дугой темнаго сегмента нѣтъ.

4 h. 30 m. pm. Та-же дуга въ положеніи NW—N—NEтE. высотой около 11° надъ гор.; основанія ея неясны; азимутъ западнаго основанія 318°[1]); азимутъ восточнаго основанія 62°; нижній край дуги неясенъ; темнаго сегмента нѣтъ.

5 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NWтN—N—NEтE. высотой 13° надъ гор.; азимутъ западнаго основанія 325°; азимутъ восточнаго основанія 62°; подъ этой дугой другая высотой около 6°, сливающаяся съ верхней своимъ восточнымъ основаніемъ; азимутъ ея западнаго основанія 335°; темнаго сегмента нѣтъ.

5 h. 30 m. pm. Тѣ-же двѣ дуги, сохраняющія прежнее положеніе и отношеніе другъ къ другу, но западная оконечность верхней дуги немного ярче и нижній край ея рѣзче; темнаго сегмента нѣтъ.

6 h. 0 m. pm. П. с. исчезло.

7 h. 0 m. pm. Очень слабо свѣтящаяся диффузная широкая дуга въ положеніи NтW—N—EтN. высотой 11° надъ гор.; азимутъ западнаго основанія 350°; азимутъ восточнаго основанія 74°; нижній край дуги диффузно переходитъ въ цвѣтъ неба; темнаго сегмента нѣтъ.

7 h. 30 m. pm. Въ положеніи NW—N—NE. сегментъ слабо свѣтящагося тумана; нижній край сегмента на высотѣ 5°, а верхній на высотѣ 15° надъ гор.

8 h. 0 m. pm. Широкая, очень блѣдная дуга съ диффузнымъ нижнимъ краемъ въ положеніи NNW—N—EтN. при высотѣ около 18° надъ гор.; азимутъ ея западнаго основанія 338°; азимутъ восточнаго основанія 72°; подъ дугой болѣе яркая, средней силы свѣта лента въ положеніи N—NEтE. на высотѣ 6° надъ горизонтомъ; азимутъ ея западной оконечности 358°; азимутъ восточной — 50°; внизу небо темное.

8 h. 30 m. pm. Дуга и лента сохраняютъ прежнее положеніе, но лента становится то длиннѣе, то короче; подъ восточной оконечностью ленты отдѣльное слабосвѣтящееся пятно; между дугой и лентой разлитъ слабый диффузный свѣтъ; лента въ средней части ярче; высота дуги (нижній край) около 18° надъ гор., а ленты около 6°.

9 h. 0 m. pm. На NEтE. (азимутъ 60°, высота надъ гор. 5°) слабо свѣтящееся туманное пятно.

10 h. 0 m. pm. Въ NE-овой четверти небосклона лучистая полоса съ восточною частью болѣе яркою; положеніе полосы 33°—NE—60°, высота восточной оконечности около 5° надъ гор.; западная оконечность выше.

11 h. 0 m. pm. На NEтE. (азимутъ 53°, высота надъ гор. 5°) пятно свѣтящагося тумана.

---

1) Отсчетъ производился съ помощью пеленгатора, оріентированнаго въ истинномъ меридіанѣ, азимуты основаній опредѣлялись по внутреннему краю дуги; отсчетъ высоты также по нижнему краю дуги.

0 h. 0 m. am. 7 (20) XII. Въ положеніи NE — E., на высотѣ 8° надъ гор. неясная очень блѣдная полоса.

1 h. 0 m. am. То-же самое.

2 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

7 (20) XII. *10 h. 0 m. pm.* [Дуга въ положеніи NWтW—N—NEтE.; концы дуги приподняты надъ горизонтомъ на высоту около 15° — 20°; вершина дуги около 20° — 25° надъ гор.; нижній ея край болѣе свѣтлый, чѣмъ внѣшній; цвѣтъ зеленоватый; вслѣдствіе мглы, закрывающей горизонтъ и часть неба, сіяніе слабое и дуга очерчена неясно, съ расплывающимся внѣшнимъ, верхнимъ, краемъ; замѣтно небольшое движеніе.

11 h. 0 m. pm. П. с. ввидѣ слоистой дуги въ положеніи NNW—N—NE. высотой около 30° надъ гор.; отъ N. до NE. дуга шире и выказываетъ тенденцію къ раздвоенію; вслѣдствіе мглы п. с. представляется неяснымъ.

0 h. 8 m. am. 8 (21) XII. П. с. состоитъ изъ слабой туманной дуги въ положеніи NW — N — NE., высотой около 45° надъ гор., а также болѣе яркой прямой полосы подъ ней; W-ая оконечность дуги загибается внутрь; E-ая оконечность дуги расширена; движенія въ верхней дугѣ почти нѣтъ; нижняя прямая полоса подымается къ E. косо вверхъ; ея нижній край очень яркій, а верхній неясенъ и туманный; ближе къ восточной оконечности полоса разорвана; въ этой полосѣ замѣтно движеніе вертикальныхъ лучей, направляющееся, повидимому, отъ E. къ W.; вообще полоса мѣняетъ свою форму гораздо быстрѣе, чѣмъ дуга; цвѣтъ сіянія зеленоватый.

0 h. 58 m. am. П. с. имѣетъ видъ слабо свѣтящейся лентообразной дуги въ положеніи NW—N—NE. высотой около 40° надъ гор.; W-ая часть ея болѣе яркая, E-ая же переходитъ въ слабо свѣтящійся постепенно исчезающій туманъ.

1 h. 2 m. am. Замѣтно сильное движеніе въ полярномъ сіяніи и увеличеніе его яркости; движеніе—отъ E. къ W. и отъ W. къ E.; послѣднее преобладаетъ; лента очень расширяется; высота отдѣльныхъ лучей достигаетъ 60°. Форма полярнаго сіянія настолько энергично мѣняется, что уловить общій видъ явленія невозможно. Цвѣтъ сіянія — зеленоватый.

2 h. 0 m. am. П. с. представляется ввидѣ свѣтящейся неправильной массы или облака въ NW-ой части горизонта на высотѣ около 45°.

3 h. 0 m. am. П. с. имѣетъ видъ слабо свѣтящейся туманной полосы въ положеніи NW — N — NE. на высотѣ около 20° надъ гор.

4 h. 0 m. am. Въ NE-ой части горизонта замѣтно очень слабое свѣченіе.

5 h. 0 m. am. На NW — NE. очень слабый свѣтъ, указывающій на присутствіе полярнаго сіянія.

6 h. 0 m. am. П. с. исчезло].

8 (21) XII. *10 h. 0 m. pm.* Простая дуга въ положенiи NW—N—NE. высотой около 45° надъ гор.

10 h. 45 m. pm. Лучистая, быстро измѣняющаяся лентовидная дуга средней силы свѣта въ положенiи NW—N—NE. высотой до 45° надъ гор.; восточная оконечность дуги болѣе яркая; западная оконечность ея разбита на три отдѣльныхъ луча; движенiя свѣта въ дугѣ незамѣтно.

11 h. 0 m. pm. Отъ описанной дуги остался на NE. лишь довольно яркiй обрывокъ восточной оконечности.

11 h. 15 m. pm. Очень яркiй, блестящiй занавѣсъ, занимающiй пространство неба по горизонту NNW—N—NE. и по высотѣ отъ 20° до 70° надъ гор.: внизу двѣ, одна надъ другой, ленты равномѣрнаго диффузнаго свѣта; отъ восточной оконечности нижней ленты кверху направляется полоса, образующая на высотѣ 70° надъ гор. яркiй занавѣсъ ввидѣ лучистаго конуса, направленнаго вершиной къ зениту; въ немъ замѣтно довольно энергичное движенiе лучей отъ E. къ W.; на NE. группа отдѣльныхъ довольно длинныхъ лучей; внизу подъ лентами небо темное, но нижнiй край нижней ленты неровный и диффузный (Табл. II, рис. 5).

11 h. 30 m. pm. Двѣ очень слабо свѣтящiяся дуги въ положенiи NNW—N—NE. высотой 35° и 40° надъ гор.; дуги соединены своими основанiями, причемъ западное основанiе узкое, внизъ заостряющееся, а восточное имѣетъ видъ широкаго диффузнаго пятна.

11 h. 45 m. pm. П. с. почти исчезло, кромѣ очень блѣдныхъ пятенъ тумана на NE. и NW.

0 h. 0 m. am. 9 (22) XII. Лучистая слабосвѣтящаяся дуга съ неровнымъ диффузнымъ нижнимъ краемъ въ положенiи NW—N—NE. и высотой около 40° надъ гор.; темнаго сегмента нѣтъ; подъ дугой то появляются, то опять исчезаютъ отдѣльные вертикальные короткiе лучи.

11 h. 0 m. pm. Простая дуга въ положенiи NW — N — NE. высотой около 45° надъ гор.
0 h. 0 m. am. П. с. ввидѣ лентъ; сила свѣта слабая; высота надъ горизонтомъ 20°.

1 h. 0 m. am. [На N. слабо свѣтящееся облако.

2 h. 0 m. am. То-же самое.

3 h. 0 m. am. То-же самое.

8 h. 0 m. am. Очень слабо свѣтящаяся дуга въ положенiи NW—N—NE. при высотѣ около 10° надъ гор.].

9 (22) XII. *pm.* — 10 (23) XII *am.* П. с. не зарегистрировано.

10 (23) XII. *9 h. 0 m. pm.* [Блѣдная дуга на N.; высота ея 5°—7° надъ гор.; западное основанiе отсутствуетъ; строенiе аморфное.

9 h. 15 m. pm. П. с. не видно.

0 h. 0 m. am. 11 (24) XII. Появилась блѣдная дуга высотой около 30° — 35° надъ гор.

1 h. 0 m. am. По прежнему блѣдная дуга поднялась до 50° надъ гор.; на восточномъ склонѣ дуги образовались два короткихъ отростка, направленныхъ кверху.

2 h. 0 m. am. Дуга сдѣлалась болѣе узкой, но немного ярче; высота ея прежняя; основанія слегка загнуты внутрь.

3 h. 0 m. am. Блѣдная дуга; западная ея часть болѣе яркая].

11 (24) XII. *7 h. 20 m. pm.* Очень блѣдная, едва замѣтная, широкая дуга въ положеніи NNW—N—NNE. при высотѣ около 10° надъ гор.

9 h. 0 m. pm. Такая-же дуга и на томъ-же мѣстѣ.

9 h. 30 m. pm. Дуга поднялась до 12° надъ гор.; основанія ея также немного раздвинулись; сила свѣта та-же.

8 h. pm. На NE. виднѣется верхній узкій край дуги за облаками (strati), не выше 5° — 10° надъ гор.
9 h. 0 m. pm. То-же самое.

10 h. 0 m. pm. [Форма п. с., переходящая изъ дуги въ ленту, на N-омъ горизонтѣ; высшая точка до 25° надъ гор.; блѣдно-зеленый слабый цвѣтъ; движеніе въ полярномъ сіяніи состоитъ въ сгущеніи нѣкоторыхъ частей этой узкой ленты и исчезаніи другихъ частей; другими словами — наблюдается переходъ узкой неподвижной дуги въ неполную ленту.

11 h. 0 m. pm. За туманомъ виднѣется неясная лента на N-омъ горизонтѣ и на высотѣ около 30° надъ гор.

0 h. 0 m. am. 12 (25) XII. Небо закрыто туманомъ.

1 h. 0 m. am. Полная лента поднялась почти до зенита; основанія ея остаются у горизонта.

2 h. 0 m. am. Лента распадается на отдѣльныя пятна свѣтящагося тумана; въ зенитѣ обрывки слабой короны.

3 h. 0 m. am. Лента появилась опять на N., на высотѣ 35° надъ гор.; западная ея оконечность двойная; къ зениту простираются отдѣльные длинные, какъ и все сіяніе, слабо свѣтящіеся бѣловатые лучи.

4 h. 0 m. am. На прежнемъ мѣстѣ свѣтящійся туманъ ввидѣ широкой полосы.

5 h. 0 m. am. На сѣверномъ горизонтѣ опять безформенный свѣтящійся туманъ].

12 (25) XII. *7 h. 0 m. pm.* [Ровная дуга въ положеніи WтN—N—NNE. высотой около 40° надъ горизонтомъ].

7 h. 25 m. pm. Очень блѣдная полоса, обрывокъ (западный склонъ) дуги, въ положеніи NNW — N — NNE. высотой до 12° надъ гор.

8 h. 0 m. pm. Двѣ дуги очень пологія, узкія и блѣдныя; верхняя едва замѣтна; положеніе ихъ NW — N — NE.; высота верхней 17°, нижней — 15° надъ гор.; основанія дугъ не касаются горизонта.

8 h. 15 m. pm. Двѣ широкія дуги средней силы свѣта въ положеніи WNW — N — ENE., высотой около 35° и 40° надъ гор.; восточныя оконечности дугъ слиты.

9 h. 0 m. pm. Фрагменты дугъ въ положеніи NW — N — NNE. и на высотѣ 5° — 10° надъ гор.; надъ ними свѣтящійся туманъ ввидѣ вертикальнаго столба около 5° длины; свѣтъ сіянія слабый.

9 h. 30 m. pm. Свѣтлая, лучистая лента въ положеніи NW — N — NE., подымающаяся отъ горизонта на E. до 55° надъ гор.; на E — S. обрывки болѣе блѣдныхъ лентъ, занимающіе пространство неба отъ 15° до 50° — 60° надъ гор.

9 h. 45 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ яркая дуга въ положеніи NNW — N — E. высотой около 30° надъ гор.; отъ NW. на высотѣ 15° надъ гор. подымается къ зениту и переходитъ его къ S. широкая полоса ясно свѣтящагося тумана; длина полосы около 120°; на E — ESE. на высотѣ 15° — 20° надъ гор. блѣдная туманная полоса.

8 h. 0 m. pm. Дуга стала блѣднѣе, не мѣняя вида; ея положеніе WтN — N — NNE., высота 30° надъ гор.
9 h. 0 m. pm. Восточная часть дуги раздвоилась.
10 h. 0 m. pm. На NW — N — NE. обрывки дугъ.

11 h. 0 m. pm. [Свѣтящаяся полоса, идущая отъ NW. черезъ зенитъ къ SE. и потомъ сворачивающая къ NE.; въ зенитѣ корона.

0 h. 0 m. am. 13 (26) XII. Двѣ ленты; одна на сѣверномъ небосклонѣ въ положеніи WNW — N — NE. и въ NE-ой четверти изогнута S-образно; другая перешла зенитъ и заняла положеніе WNW — S — NE.; такимъ образомъ обѣ ленты или лентовидныя дуги соединены своими основаніями.

1 h. 0 m. am. Дуга.

2 h. 0 m. am. Широкая блѣдная полоса отъ W. черезъ зенитъ къ NE.

3 h. 0 m. am. То-же самое.

4 h. 0 m. am. Видны только слабые слѣды п. с.].

13 (26) XII. *5 h. 0 m. pm.* Едва замѣтные слѣды п. с. на сѣверномъ небосклонѣ.

6 h. 15 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ея около 6° надъ гор., азимутъ западнаго основанія 343°, азимутъ восточнаго 55°; подъ дугой темный сегментъ.

6 h. 45 m. pm. Неравномѣрно свѣтящаяся лентовидная дуга (основанія, можетъ-быть, закрыты облаками) въ положеніи NтW — N — NEтE.; высота ея около 4° надъ гор.; азимутъ западнаго основанія 352°; азимутъ восточнаго основанія 50°; свѣтъ въ дугѣ мѣстами достигаетъ средней силы.

7 h. 0 m. pm. Равномѣрно свѣтящаяся дуга съ очень блѣдной западной и болѣе яркой восточной половиной; западное основаніе не ясно; положеніе дуги NW — N — NEтE., при высотѣ до 5° надъ гор.; азимутъ восточнаго основанія 53°.

7 h. 30 m. pm. Дуга съ болѣе яркой и широкой восточною оконечностью; положеніе ея NтW — N — NEтE., высота около 8° надъ гор.; азимутъ западнаго основанія 350°, азимутъ вершины 36°, азимутъ восточнаго основанія 55°; обозначился темный сегментъ.

8 h. 0 m. pm. Широкая лентовидная дуга съ неровнымъ нижнимъ краемъ и болѣе яркой и расширенной восточной половиной, средней силы свѣта; положеніе NNW — N — EтN.; высота около 8° надъ гор.; азимутъ западнаго основанія 336°, азимутъ восточнаго основанія 76°.

8 h. 15 m. pm. Двѣ почти параллельныя другъ другу дуги: верхняя дуга съ болѣе расширеннымъ и яркимъ не опирающимся на горизонтъ восточнымъ основаніемъ имѣетъ положеніе NWтN — EтN., и высоту около 20° надъ гор., азимутъ западнаго основанія 324°, азимутъ восточнаго основанія 76°; нижняя дуга болѣе узкая и блѣдная, надъ восточнымъ основаніемъ отчасти сливается съ верхней, ея положеніе NNW — N — ENE., высота около 12° надъ гор., азимутъ западнаго основанія 335°, азимутъ восточнаго основанія 64°; западныя оконечности обѣихъ дугъ круто опускаются на горизонтъ.

8 h. 30 m. pm. Двѣ дуги: верхняя дуга болѣе яркая и широкая имѣетъ положеніе NW — N — EтN. и высоту нижняго края около 32° при ширинѣ самой дуги около 10°; азимутъ ея болѣе яркаго западнаго основанія 316°, азимутъ восточнаго основанія 80°; это послѣднее не достигаетъ горизонта; нижняя дуга, болѣе блѣдная, опирается на горизонтъ обоими основаніями, положеніе ея NWтN — N — ENE., высота около 15° надъ гор., азимутъ западнаго основанія 331°, азимутъ восточнаго основанія 64°; западныя основанія обѣихъ дугъ слегка загнуты внутрь.

9 h. 0 m. pm. Четыре дуговидныя ленты, выходящія своими сильно сближенными западными основаніями почти изъ одного мѣста на горизонтѣ; общее ихъ положеніе WNW — z(N) — ENE., азимутъ западнаго основанія 290°, азимутъ восточнаго основанія 62°, высота нижняго края 16° надъ гор., а верхняя дуга проходитъ чрезъ зенитъ. Верхняя дуга ввидѣ узкой слегка лучистой ленты отъ сильно изогнутыхъ внутрь основаній проходитъ чрезъ зенитъ; три нижнія дуги въ отдѣльности шире и ярче верхней, въ восточной половинѣ почти сливаются другъ съ другомъ; самая нижняя дуга имѣетъ очень яркое пятно вблизи восточной своей оконечности, сила-же свѣта остального сіянія средняя.

9 h. 30 m. pm. Три слившихся другъ съ другомъ ленты средней силы свѣта въ положеніи NWтW — N — ENE., азимутъ западнаго основанія 301°, азимутъ восточнаго основанія 65°, возвышеніе надъ горизонтомъ нижняго края около 10°, верхняго около 30°. Съ W. и E. фрагменты верхнихъ дугъ: на W. (азимутъ 270°) двѣ подымающихся кверху дуговидныхъ полосы; на EтN. (азимутъ 80°) вертикальный лучъ отъ горизонта до 50° надъ нимъ; подъ восточной оконечностью лентъ очень яркій вертикальный короткій лучъ (5° длины) на высотѣ 5° надъ гор.; влѣво отъ него свѣтящееся туманное пятно.

10 h. 15 m. pm. Одна неравномѣрно свѣтящаяся почти прямая, но не цѣльнокрайняя лента средней силы свѣта на высотѣ 4°—6° надъ гор. въ положеніи NWтW — N — EтN.; азимутъ ея западной оконечности 306°, восточной — 82°; надъ лентой до высоты 15°—20°

надъ гор. слабо свѣтящійся диффузный (безъ рѣзкихъ границъ) туманъ; вся описанная часть сіянія находится подъ дуговидной очень блѣдной лентой, имѣющей положеніе WтN — z — EтN.; азимутъ ея западнаго основанія 278°, азимутъ восточнаго основанія 82°, высота около 90°.

10 h. 45 m. pm. Извитая лента съ сильнымъ сложнымъ S-образнымъ изгибомъ восточной оконечности; нижнее почти параллельное горизонту колѣно этого изгиба имѣетъ наибольшую яркость сравнительно съ остальной лентой, вообще слабо свѣтящейся, диффузной, съ нерѣзкимъ нижнимъ краемъ; положеніе ленты NWтW — N — NEтE., азимутъ западной оконечности 300°, азимутъ восточной оконечности 60°, высшая точка нижняго края ленты около 35° надъ гор., высота яркаго колѣна изгиба 15°—10° надъ гор.; темный сегментъ хорошо обозначенъ. Къ западу отъ ленты на WтN. (азимутъ 283°) отдѣльные короткіе вертикальные лучи; на EтN. (азимутъ 80°) тоже лучъ, но очень блѣдный (Табл. II, рис. 6).

11 h. 0 m. pm. Лентовидная разорванная на части блѣдная дуга съ сильнымъ загибомъ обоихъ основаній внутрь; восточная оконечность ярче; положеніе дуги NW — N — ENE., азимутъ западнаго основанія 313°, азимутъ восточнаго основанія 66°, возвышеніе надъ горизонтомъ около 43; справа и слѣва отъ этой дуги очень блѣдныя основанія второй неполной дуги.

11 h. 30 m. pm. Двѣ соединенныя своими основаніями дуги: одна узкая, блѣдная, перешедшая зенитъ на южный небосклонъ, въ положеніи W — S — EтN., азимутъ ея западнаго основанія 276°, азимутъ восточнаго — 77°, высота надъ южнымъ горизонтомъ 55°; другая широкая, средней силы свѣта дуга переходитъ зенитъ; азимуты ея основаній тѣ-же; на сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ 40° надъ гор. блѣдная, но лучистая, извитая лента.

11 h. 45 m. pm. Двѣ блѣдныя лентовидныя дуги, частью перешедшія черезъ зенитъ на южный небосклонъ; ихъ основанія сильно оттянуты по горизонту къ N.; положеніе одной дуги (передней) WтN — S — E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 271°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°
высота [1]) надъ южнымъ горизонтомъ . . . . 60°

положеніе другой (задней) дуги NWтW — z — ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 302°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 68°
высота надъ горизонтомъ . . . . 90°

Надъ восточною оконечностью дугъ яркія пятна свѣтящагося тумана; такія-же пятна, но очень блѣдныя, разсѣяны подъ дугой на сѣверномъ небосклонѣ.

0 h. 0 m. am. 14 (27) XII. Обѣ лентовидныя дуги перешли на южный небосклонъ и почти слились вмѣстѣ, образовавъ яркую широкую дугу, къ обоимъ основаніямъ, оттяну-

1) Высота и ширина дугъ, какъ уже сказано, во всѣхъ случаяхъ дается приблизительная.

тымъ къ сѣверу надъ самымъ горизонтомъ, сильно суживающуюся, а въ срединѣ, на большей части своей длины, раздѣленную на двѣ сближенныя полосы, изъ которыхъ верхняя яркаго зеленаго цвѣта; общая ширина этихъ полосъ посреди ленты около 15°, оба края, нижній и верхній, диффузные; темнаго сегмента подъ дугой на южномъ небосклонѣ нѣтъ; положеніе описанной дуги WNW—S—EтN.;

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 297°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ . . . . 40°.

На сѣверномъ небосклонѣ пятна свѣтящагося тумана и обрывки лучистыхъ лентъ (Табл. II, рис. 7).

0 h. 30 m. am. Яркая дуга, сохраняющая прежнее положеніе и форму, но западная ея оконечность приняла очень яркій зеленоватый цвѣтъ съ слабой игрой радужныхъ цвѣтовъ и волнообразнымъ движеніемъ лучей отъ N. къ S.; оба основанія дуги очень полого вытянуты надъ горизонтомъ къ N.; на сѣверномъ небосклонѣ ниже Полярной звѣзды блѣдные лучистые занавѣсы, какъ-бы стремящіеся образовать корону.

1 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ широкая диффузная дуга средней силы свѣта; подъ ней хорошо обозначенъ темный сегментъ; положеніе этой дуги W—S—E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 270°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ . . . . 25°.
ширина дуги въ серединѣ . . . . 25°.

Надъ дугой все небо вокругъ зенита залито свѣтящимся туманомъ. На сѣверномъ небосклонѣ въ то-же время другая дуга, узкая, лентовидная, съ неровнымъ нижнимъ краемъ; западная ея оконечность ярче и S-образно изогнута; восточное основаніе очень блѣдное; положеніе этой дуги NW—N—NE.,

азимутъ западнаго основанія. . . . . 315°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 45°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 20°.

Въ зенитѣ свѣтящійся туманъ по временамъ распадается на лучи (особенно, со стороны N.), сходящимися приблизительно въ зенитѣ.

1 h. 30 m. am. Широкая дуговидная лента, къ обоимъ основаніямъ суживающаяся и слегка изогнутая ими надъ самымъ горизонтомъ къ N.; положеніе ея WNW—N—ENE.

азимутъ западнаго основанія. . . . . 290°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 80°.;

подъ этой лентой на NWтN (азимутъ 325°, высота надъ гор. 5°) довольно яркое пятно свѣтящагося тумана; на южномъ небосклонѣ на высотѣ 20—25° надъ гор. вмѣсто прежней дуги полосы и пятна свѣтящагося тумана.

2 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ пять широкихъ дуговидныхъ лентъ, выходящихъ изъ общихъ основаній у горизонта на W. и E.; положеніе ихъ W—S(z)—E.; нижній край ихъ на высотѣ 25° надъ южнымъ гор., а верхній въ 10°—12° отъ Полярной звѣзды; самая верхняя дуга состоитъ изъ системы узкихъ полосъ, пересѣкающихся подъ угломъ другъ къ другу приблизительно въ 30° и оставляющихъ ромбическіе просвѣты, въ которыхъ видно очень темное небо; остальное пространство небеснаго свода залито слабымъ свѣтящимся туманомъ. На сѣверномъ небосклонѣ лучистая, мѣстами яркая, узкая лента въ положеніи NW—N—NEтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 323°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 35°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 20°.

2 h. 30 m. am. Въ общихъ чертахъ та-же картина.

3 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ сохраняются тѣ-же дуги; на сѣверномъ небосклонѣ лента едва замѣтна.

4 h. 0 m. am. Только на сѣверномъ небосклонѣ очень широкая диффузная дуга, состоящая изъ нѣсколькихъ нормальныхъ, но слившихся, дугъ; ширина ея около 25°; положеніе ея WтN—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 280°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 25°.;

по незначительной силѣ свѣта и отсутствію опредѣленныхъ границъ описанная дуга имѣетъ характеръ полярнаго тумана.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная широкая дуга въ положеніи WтN—N—NEтE.;

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 280°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 50°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 20°.

7 h. 0 m. am. На томъ-же мѣстѣ блѣдные слѣды той-же дуги.

8 h. 0 m. am. П. с. погасло.

14 (27) XII. *7 h. 0 m. pm.* [П. с. ввидѣ облакоподобной, свѣтящейся неправильной дуги на южномъ небосклонѣ; положеніе дуги W—S—ENE., высота около 75° надъ гор.; основанія дуги около 10° надъ гор.; дуга неправильная, мѣстами имѣетъ перерывы преимущественно въ восточной ея части, гдѣ замѣтно также слабо выраженное лентообразное ея сложеніе.

8 h. 0 m. pm. Три дуги; п. с. занимаетъ весь видимый сѣверный небосклонъ; нижняя дуга имѣетъ видъ ленты, восточная сторона которой болѣе ярка и лучше выражена; положеніе этой дуги WNW—N—NE., высота около 35°—40° надъ гор.; надъ ней вторая лента болѣе блѣдная, расширенная въ западной своей части; положеніе ея W—N—NE.; отъ NE. черезъ зенитъ, какъ-бы замыкая вторую дугу, идетъ третья блѣдная, туманная

дуга, вѣрнѣе полоса. Цвѣтъ сіянія однообразный зеленоватый; наибольшее движеніе въ восточной части нижней дуги.

9 h. 0 m. pm. Небо закрыто облаками, сквозь которыя просвѣчиваетъ дуга полярнаго сіянія.

10 h. 0 m. pm. То-же самое.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ ничего не видно, небо закрыто.

0 h. 0 m. am. 15 (28) XII. Двѣ туманныя дуги или полосы къ S. отъ зенита; положеніе дугъ W — S — NE.; высота нижней дуги около 50° и верхней около 70° надъ гор.; дуги, соединенныя своими основаніями въ точкахъ горизонта W. и NE., на остальномъ своемъ протяженіи раздѣлены другъ отъ друга и достигаютъ наибольшаго отдаленія одна отъ другой близъ меридіана; строеніе дугъ облачное, безъ замѣтныхъ лучей; цвѣтъ обыкновенный. Около зенита видно свѣтящееся безформенное облако.

1 h. 0 m. am. П. с. имѣетъ видъ разорванной въ нѣсколькихъ мѣстахъ дуги, положеніе которой W—z—NE.; въ западной своей части дуга вдвое шире и болѣе ярка; лучистое строеніе видно въ восточной части дуги.

2 h. 15 m. am. П. с. ввидѣ яркой полосы, идущей отъ S. черезъ W. и N. къ E. на нѣкоторой высотѣ надъ горизонтомъ; къ зениту до высоты 60° надъ гор., она даетъ загибающуюся къ югу вѣтвь, менѣе яркую; сильное движеніе.

3 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками до утра].

15 (28) XII. Вьюга.

16 (29) XII. Вьюга.

17 (30) *10 h. 0 m. pm.* [Низкая дуга.

11 h. 0 m. pm. Двѣ, неясно видимыя при лунномъ свѣтѣ дуги; одна изъ нихъ высотой около 15° надъ гор.; другая выходитъ изъ точки NE. на горизонтѣ и достигаетъ зенита; восточная ея оконечность загнута внизъ и внутрь; лучистаго строенія нѣтъ.

0 h. 0 m. am. 18 (31) XII. П. с. не видно.

1 h. 0 m. am. На NNW. два мутныхъ пятна; высота ихъ надъ горизонтомъ 30°.

2 h. 0 m. am. Дуга, лишенная движенія свѣта, проходитъ черезъ зенитъ отъ NE. къ WNW.; ширина ея 15°—20°].

18 (31) XII. *5 h. 0 m. pm.* Пологая, очень блѣдная дуга въ положеніи NW—N—NNE.; высота ея около 5° надъ гор.

5 h. 30 m. pm. Дуга, по прежнему очень блѣдная, достигла высоты 8° надъ гор. и приняла положеніе NW—N—NE.; темнаго сегмента подъ ней нѣтъ.

6 h. 0 m. pm. [На NW-омъ небосклонѣ на высотѣ около 15° надъ гор. обрывокъ ленты,очень блѣдной, но слабо лучистой.

7 h. 0 m. pm. Тотъ-же обрывокъ ленты въ теченіе пяти минутъ быстро передвинулся къ W.].

7 h. 30 m. pm. П. с. не видно; очень сильный свѣтъ луны.

8 h. 0 m. pm. [П. с. не видно, несмотря на ясное небо; свѣтъ луны].

8 h. 15 m. pm. Неясные слѣды дуги въ томъ-же положеніи, какое дуга занимала въ *5 h. 30 m. pm.*

9 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 15° надъ гор.; восточная часть дуги болѣе яркая и на концѣ изогнута крючкомъ внутрь.

9 h. 0 m. pm. На NE-омъ небосклонѣ двойная неясная дуга.

9 h. 10 m. pm. [Болѣе ясная ординарная дуга; на W. два фрагмента дугъ].

9 h. 30 m. pm. Очень блѣдная, едва замѣтная, дуга въ положеніи NNW — N — NNE.; высота ея около 5° надъ гор.

10 h. 0 m. pm. [Блѣдная горизонтальная полоса въ положеніи W — N — NE., на высотѣ около 10° надъ гор.].

10 h. 30 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NNE.; высота ея около 20° надъ гор.; восточною оконечностью своею она не достигаетъ горизонта, западная-же ея оконечность представляетъ яркое пятно лучистаго строенія.

11 h. 0 m. pm. [На NW. спиральная лента въ движеніи.

11 h. 10 m. pm. Лента исчезла; одновременно появилась другая широкая блѣдная лента; ея положеніе SW — z — NE.

0 h. 2 m. am. 19 XII (1 I 1901 г.). На NW. фрагменты лентъ на высотѣ 15° надъ гор.

0 h. 7 m. am. Отъ горизонта на NE. проходитъ чрезъ зенитъ широкая бѣлая лента диффузнаго строенія; на N. темное небо; отъ зенита къ S. бѣловатое небо, какъ будто вышеупомянутая лента, перейдя зенитъ, разлагается въ туманъ.

0 h. 10 m. am. Всё исчезло.

1 h. 0 m. am. Двѣ ленты, изъ которыхъ южная проходитъ черезъ зенитъ.

2 h. 0 m. am. То-же самое.

3 h. 0 m. am. Небо ясное, но сіянія нѣтъ до утра].

19 XII (1 I). *9 h. 0 m. pm.* [П. с. видно неясно вслѣдствіе сильнаго луннаго свѣта. Лента, въ восточной части переходящая въ туманныя пятна; положеніе ея W — N — E., высота надъ гор. около 40°.

10 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

1 h. 0 m. am. 20 XII (2 I). Опять появились блѣдная дуга и нѣсколько свѣтлыхъ пятенъ; положеніе дуги NW — N — NE., высота надъ гор. около 50°.

2 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

20 XII (2 I). *11 h. 0 m. pm.* Очень блѣдная дуга въ положеніи NW—N—NE., высота ея около 30° надъ гор. Яркій свѣтъ луны.

0 h. 0 m. am. 21 XII (3 I). Очень блѣдная дуга съ болѣе яркимъ и крутымъ восточнымъ основаніемъ; ея положеніе NWтW — N — NE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 303°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 40°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 27°.

0 h. 30 m. am. Блѣдная дуга съ крутыми основаніями въ положеніи WтS — W — NNW.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 260°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 333°.
высота надъ горизонтомъ . . . . 55°.;

Къ E. отъ дуги нѣсколько болѣе яркихъ полосъ надъ горизонтомъ.

1 h. 0 m. am. На небѣ п. с. не видно.

21 XII (3 I). [Небо покрыто мглой; свѣтъ почти полной луны. Около *10 h. pm.* было примѣтно п. с., продолжавшееся до *1 h. am.* ввидѣ неясныхъ туманныхъ полосъ, просвѣчивавшихся сквозь мглу].

22 XII (4 I) *pm.* — 23 XII (5 I) *am.* Ясная лунная ночь; очень слабое и кратковременное п. с.

Примѣчаніе. По набл. деж.: п. с. не видно.

23 XII (5 I). [*8 h. 0 m. pm.* Послѣ SW-аго вѣтра (ск. 4 метра въ сек.) наступилъ штиль и показалось слабое п. с.: блѣдная дуга въ южной части горизонта на высотѣ 60° и неопредѣленное пятно на NE. на высотѣ 40° совершенно отдѣльно.

9 h. 0 m. pm. П. с. значительно усилилось; небо безоблачное; вѣтеръ SW. (5 метр.); отъ W. въ южной части горизонта дуга и разорванныя ленты въ зенитѣ; въ сѣверной части горизонта изгибающаяся лента во много рядовъ съ узломъ къ NE.; на E—SE. на высотѣ 30°—40° характерный, отдѣльно висящій зигзагъ, очень тонкій и яркій, имѣющій форму S и двигающійся съ юга на сѣверъ].

9 h. 15 m. pm. Сильный свѣтъ луны. Двѣ очень блѣдныя и равномѣрно свѣтящіяся ленты въ положеніи NW—N—NE. на высотѣ 15° и 25° надъ гор.; на южномъ небосклонѣ тоже блѣдная лента въ положеніи SSW—S—SE. на высотѣ около 20°; возлѣ на ESE. пятно свѣтящагося тумана: отъ WNW-ой точки горизонта (высота 25° надъ гор.) черезъ зенитъ проходитъ па южномъ небосклонѣ третья лента, оканчивающаяся на высотѣ около 60° надъ гор.; въ лентахъ движенія свѣта нѣтъ.

9 h. 15 m. pm. H. c. приняло форму разбросанныхъ пятенъ незначительной яркости.

9 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ кромѣ полосъ, неотличимыхъ отъ stratus'овъ ничего не видно; на южномъ небосклонѣ чисто.

9 h. 45 m. pm. Блѣдная дуговидная лента съ изгибомъ восточной оконечности внутрь; положеніе ленты WNW—N—NNE., высота около 30° надъ гор.; подъ ней извитая короткая лента, вскорѣ соединяющаяся съ ея восточнымъ концомъ; ея западная оконечность S-образно извита; на W. лучистая лента, идущая отъ горизонта черезъ зенитъ на 5°—6°; ея западная оконечность сильно изогнута къ N. надъ горизонтомъ.

10 h. 0 m. pm. Двѣ сближающіяся западными оконечностями блѣдныя ленты въ положеніи N—NNE—NE. на высотѣ до 30° надъ гор. (верхняя лента); на W. прежняя дуговидная лента, пересѣкающая зенитъ, но не достигающая восточною оконечностью горизонта вслѣдствіе того, что на ESE. находится очень яркая луна.

10 h. 0 m. pm. Въ южной части горизонта яркая лента, быстро измѣняющая свою форму и имѣющая движеніе съ E. на W.; въ сѣверной части горизонта туманныя пятна и полоса отъ NE. къ S., какъ бы соединяющая обѣ части сіянія; слабыя очертанія дуги остаются на прежнемъ мѣстѣ. Вообще центромъ сіянія по интенсивности была SW-ая часть горизонта.

10 h. 15 m. pm. Все явленіе быстро исчезло; остались только блѣдныя прямыя полосы въ нѣсколько рядовъ отъ SW. къ NE. черезъ зенитъ, а въ SW-омъ направленіи на высотѣ 20°—30° образовался новый очень яркій развивающійся узелъ.

10 h. 30 m. pm. Въ положеніи WNW—S—NE. на высотѣ отъ 25° до 50° надъ гор. извивающіяся ленты и отдѣльныя пятна; сперва на WNW—W—S. появились быстро извивающіеся, радужные, лучистые, съ быстрымъ движеніемъ лучей поперемѣнно вправо и влѣво занавѣсы; радужные цвѣта въ нижнихъ, съ менѣе быстрымъ движеніемъ лучей лентахъ, распредѣлены такимъ образомъ, что внизу находится красный цвѣтъ, посреди блѣдножелтоватый и вверху свѣтлозеленый; въ верхнихъ сильно движущихся лучистыхъ лентахъ отдѣльные пучки волнообразно-движущихся лучей окрашиваются то въ красный, то въ свѣтлобѣлый, то въ зеленый цвѣтъ.

10 h. 30 m. pm. Въ SW-ой части горизонта образовались двѣ параллельныя очень яркія ленты; въ нижней лентѣ, въ ея средней части, было яркое розовое ядро; въ одно мгновеніе онѣ растянулись до E. и приняли видъ системы вертикальныхъ лучей; затѣмъ все слилось въ очень яркій занавѣсъ съ фіолетовыми и розовыми, быстро крутящимися, рваными краями.

10 h. 35 m. pm. Подобное движеніе лучей въ направленіи съ S. къ N. и съ радужной окраской началось въ лентахъ на восточной сторонѣ небосклона; кромѣ того многія другія полосы и пятна, не обнаруживающія движенія лучей, т. е. равномѣрно свѣтящіяся, имѣютъ слабую радужную диффузную окраску.

10 h. 50 m. pm. Двѣ неполныя дуги, соединяющіяся другъ съ другомъ на WNW. своими концами; положеніе ихъ SE—W—WNW., высота надъ гор. до 60°; рядомъ, въ положеніи WNW—N—NE. при высотѣ около 80° надъ гор., другая очень блѣдная лентовидная дуга; ея основанія не касаются горизонта, но находятся на высотѣ 20°—40° надъ нимъ.

11 h. 0 m. pm. [П. с. стихло: оно разбросано по всему небу неправильными пятнами и полосами.

0 h. 0 m. am. 24 XII (6 1). Слабыя пятна къ W.

1 h. 0 m. am. Слабыя пятна къ NW.

2 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

24 XII (6 I). *8 h. 0 m. pm.* [Блѣдная дуга на NNW.; высота ея 15° надъ гор.; небо покрыто облаками (cirro-strati)].

25 XII (7 I). *10 h. 0 m. pm.* [Полоса свѣтящагося тумана, проходящая черезъ зенитъ отъ W. къ NE.].

10 h. 30 m. pm. На W—N—NE. отдѣльныя полосы, ленты и обрывки лентъ на высотѣ отъ 20° надъ гор. до зенита; въ болѣе яркой лучистой лентѣ, занимающей положеніе NW—N—NE. при высотѣ 20°—30° надъ гор., быстрое движеніе лучей съ W. на E.; яркій свѣтъ луны.

11 h. 0 m. pm. [Все небо покрыто легкимъ туманомъ или мглой.

4 h. 0 m. am. 26 XII (8 I). На западномъ небосклонѣ часть очень блѣдной дуги изъ легкаго тумана ввидѣ пера, подымающаяся отъ горизонта наклонно до 15° надъ нимъ].

27 XII (9 I). [П. с. началось между *9 h. pm.* и *10 h. pm.*

10 h. 0 m. pm. Лентовидная дуга, слабо свѣтящаяся, съ S-образно извитой восточной оконечностью, въ положеніи NtN—N—NNE. при высотѣ около 40° надъ гор.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная, ровная дуга въ положеніи NW—N—ENE.

0 h. 0 m. am. 28 XII (10 I). П. с. не видно].

28 XII (10 I). Около *4 h. pm.* на сѣверномъ небосклонѣ появилась надъ горизонтомъ очень слабо свѣтящаяся полоса.

5 h. 15 m. pm. Очень блѣдная широкая (посреди ширина ея около 5°, къ основаніямъ уже), правильная дуга въ положеніи NWtN—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанія	333°
азимутъ восточнаго основанія	65°
высота надъ горизонтомъ около	6°

5 h. 30 m. pm. Блѣдная широкая дуга въ положеніи NWtN—N—ENN.,

азимутъ западнаго основанія	333°
азимутъ восточнаго основанія.	70°
азимутъ вершины дуги [1]).	35°
высота надъ горизонтомъ около	8°;

1) Т. е. азимутъ высшей точки ея нижняго края надъ горизонтомъ.

свѣтъ дуги слабый и неравномѣрный, такъ какъ западная половина ея мѣстами ярче; темный сегментъ не обозначенъ.

6 h. 0 m. pm. Правильная дуга въ положеніи NWтN — N — EтN.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 326°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 74°

высота надъ горизонтомъ . . . . 8°;

свѣтъ по всей ея длинѣ равномѣрный; подъ дугой обозначился темный сегментъ.

6 h. 30 m. pm. Блѣдная, широкая дуга съ неровнымъ нижнимъ краемъ и слегка несимметрично вогнутой вершиной въ положеніи NW — N — EтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 320°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°

высота надъ горизонтомъ около . . . . 11°;

подъ дугой темный сегментъ не обозначенъ.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная неправильная дуга въ положеніи NNW — N — EтN ,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 340°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 75°

азимутъ вершины . . . . 350°

высота надъ горизонтомъ около . . . . 12°;

восточный склонъ дуги положе, но ярче; внизу обозначился темный сегментъ; лѣвѣе дуги вертикально подымающійся отъ горизонта узкій лучъ,

азимутъ его основанія . . . . 333°

его длина около . . . . 17°

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — ENE.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 338°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 65°

высота надъ горизонтомъ около . . . . 10°

8 h. 0 m. pm. На томъ-же мѣстѣ полоса полярнаго тумана.

9 h. 0 m. pm. Блѣдная, по временамъ раздваивающаяся дуга въ положеніи NWтW — z — ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 304°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°

высота надъ горизонтомъ . . . . 90°;

на NW (азимутъ 314°), NWт½N (азимутъ 322°) и на ENE. (азимутъ 65°) основанія неясныхъ высокихъ дугъ; на N — E — SE. на высотѣ 5° надъ гор. довольно яркій свѣтящійся туманъ, ввидѣ зарева распространенный до 10° — 15° надъ гор.; изъ этого тумана вверхъ выходятъ восточныя основанія дугъ; подъ нимъ очень темное небо.

9 h. 30 m. pm. Черезъ зенитъ проходитъ очень широкая (ширина въ зенитѣ около 30°), къ основаніямъ суживающаяся, равномѣрно свѣтящаяся зеленоватымъ свѣтомъ, яркая лента; ея положеніе NWтW — z — ENE.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 90°.;

по сѣверному ея краю по временамъ отдѣляется другая узкая лента, въ которой замѣтно движеніе лучей отъ W. къ E.; причемъ она окрашивается въ слабый фіолетовый цвѣтъ; восточная оконечность этой ленты извитая, а западная надъ горизонтомъ сильно изогнута къ N.; сѣверный небосклонъ и промежутокъ между лентами очень темнаго цвѣта, тогда какъ южный небосклонъ весь какъ-бы залитъ свѣтящимся туманомъ, т. е. онъ свѣтлѣе сѣвернаго небосклона; свѣтъ полярнаго сіянія въ значительной степени уменьшилъ темноту ночи.

9 h. 45 m. pm. Лента, сохраняя прежнія силу свѣта и окраску, перешла черезъ зенитъ на 10° къ югу; около ея восточнаго основанія кнутри появилось пятно свѣтящагося тумана.

10 h. 0 m. pm. Три соединенныя своими основаніями ленты равномѣрно зеленоватаго цвѣта на сѣверномъ небосклонѣ между зенитомъ и 45° надъ гор. въ положеніи WтN — N(z) — E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 283°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.;

внизу подъ дугой обрывки лентъ на очень темномъ небѣ.

10 h. 30 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи WNW — N — EтN,

азимутъ западнаго основанія . . . . 290°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 30°.;

лѣвѣе дуги извитые лучистые обрывки лентъ.

11 h. 0 m. pm. П. с. перешло на южный небосклонъ и находится въ положеніи WNW — z(S) — NEтE.; оно состоитъ изъ болѣе яркой дуги, которая занимаетъ слѣдующее положеніе:

азимутъ западнаго основанія . . . . 291°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 56°.
высота надъ горизонтомъ . . . . 90°.;

съ южнаго небосклона къ зениту направлена радіально система лучей, образующихъ неполную, одностороннюю (съ S.) корону; оба склона дуги образуютъ крайнія къ N. лучи этой полукороны; на южномъ небосклонѣ подъ короной на высотѣ около 15° надъ гор. и въ положеніи SW — S — SE. блѣдная лента.

11 h. 10 m. pm. Въ зенитѣ полная очень яркая, равномѣрно свѣтящаяся зеленоватаго цвѣта корона; ниже ея извивающіеся лучистые занавѣсы; на южномъ небосклонѣ въ положеніи SE — S — SW. на высотѣ около 45° надъ гориз. лучистая лента средней силы свѣта съ движеніемъ лучей отъ E. къ W.

0 h. 0 m. am. 29 XII (11 I). По всему небу разсѣяны полосы и пятна свѣтящагося тумана.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно.

2 h. 0 m. am. П. с. не видно.

3 h. 0 m. am. Двѣ дуги очень блѣдныя и неясныя, сближенныя своими основаніями; ихъ положеніе WтN — N(z) — EтN.,

азимутъ западнаго основанія	285°
азимутъ восточнаго основанія	75°
высота надъ гориз. нижней дуги около	80°
высота надъ гориз. верхней дуги до	90°

4 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

29 XII (11 I). *9 h. 0 m. pm.* [Усмотрѣна дуга въ направленія съ E. на W.; вышина дуги у меридіана около 70° надъ гор.; ширина ея около 10°; дуга имѣетъ обычный зеленоватый цвѣтъ; нижній болѣе яркій край дуги незамѣтно переходитъ въ блѣдный и неясно очерченный верхній край; восточный конецъ дуги какъ-бы раздвоенъ; лучистаго строенія въ дугѣ незамѣтно; также отсутствуетъ движеніе.

10 h. 10 m. pm. П. с. очень сильное, перешло черезъ зенитъ и видно на южной половинѣ неба; форма лентообразная; SW-ая часть неба занята почти замкнутымъ кольцомъ, часть котораго, обращенная къ S., состоитъ изъ туманности; ближе къ зениту и черезъ зенитъ двѣ или три ленты съ очень быстрымъ движеніемъ.

10 h. 15 m. pm. П. с. втеченіе 5 минутъ измѣнилось въ одну дугу на сѣверной части неба; высота дуги около 80° надъ гориз.; положеніе ея W — N — E.; восточная оконечность дуги на высотѣ 10° — 15° надъ гориз. и загнута къ N., а западная на той-же высотѣ искривлена къ S.

11 h. 0 m. pm. П. с. ввидѣ слабой туманной дуги по сѣверную сторону зенита.

11 h. 5 m. pm. Очень сложная форма п. с. ввидѣ дугъ и слабо согнутыхъ лентъ, проходящихъ черезъ зенитъ. Болѣе сложная форма на E. Быстрыя измѣненія не даютъ возможности замѣтить опредѣленную форму.

0 h. 0 m. am. 30 XII (12 I). П. с. видно только въ NW-ой части неба ввидѣ блѣдныхъ, неясно очерченныхъ и туманныхъ дуги и ленты; дуга около 30° высоты надъ гориз. занимаетъ положеніе W — NW — N. и опирается на горизонтъ только западнымъ основаніемъ, восточная ея оконечность изогнута крючкомъ внутрь; надъ дугой короткая вогнутая книзу лента въ положеніи WNW — N — NNE., на высотѣ 33° — 35° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. П. с. имѣетъ видъ двухъ блѣдныхъ дугъ; одна дуга расположена на сѣверномъ небосклонѣ, другая на южномъ; первая дуга имѣетъ положеніе W — N — NE. при высотѣ надъ гориз. около 45°; центральная ея часть болѣе яркая; другая дуга обращена вогнутостью на югъ, основанія ея на E. и WSW.; вершина приходится близъ зенита; на SE. ниже ея видно свѣтлое облако.

2 h. 0 m. am. П. с. ввидѣ неправильной туманной полосы на сѣверной части неба отъ NW. до NNE., на высотѣ около 20° надъ гориз. Небо покрыто мглой.

3 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

4 h. 0 m. pm. Неправильная туманная полоса на высотѣ 30° надъ гориз. въ положеніи WNW—N—NNE.

5 h. 0 m. pm. П. с. не видно].

30 XII (12 I). *5 h. 0 m. pm.* Появилась слабо свѣтящаяся дуга въ положеніи NW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 5°.

6 h. 0 m. pm. Средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW—N—NE., высотой около 5° надъ гориз.; внизу темный сегментъ.

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея около 10°; западная оконечность ярче.

8 h. 0 m. pm. Средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея около 15° надъ гор.; вершина дуги, какъ и раньше, приходится на 10°—15° къ востоку отъ N.; внизу небо также темно, какъ и надъ дугой.

8 h. 45 m. pm. Средней силы свѣта дуга въ положеніи WNW—N—ENE.; высота ея около 30° надъ гор., причемъ вершина ея приходится почти на 10° къ E.; восточный склонъ дуги крутой и болѣе яркій, чѣмъ западный; подъ этой дугой видна очень блѣдная правильная другая дуга; положеніе ея NNW—N—NE., высота около 15°; между дугами темное небо, подъ нижней-же дугой небо свѣтлое.

6 h. 0 m. pm. То-же самое.

7 h. 0 m. pm. Сила свѣта дуги совсѣмъ незначительна.

8 h. 0 m. pm Дуга; высота ея около 10° надъ гориз.

8 h. 45 m. pm. Болѣе яркая дуга; западная оконечность ея ясно раздѣлена на 5 частей, которыя на востокѣ сливаются въ широкую полосу.

9 h. 0 m. pm. [Дуга, состоящая изъ 3—5 частей, изъ которыхъ верхняя въ зенитѣ; отъ ея восточнаго основанія медленно направляется къ N. облако полярнаго тумана, которое постепенно дѣлается лентообразнымъ.

9 h. 30 m. pm. Отдѣльныя дуги то сливаются въ одну широкую дугу, то опять дѣлятся на 2—3; высота ихъ надъ гориз. 25°—40°.

10 h. 0 m. pm. Пять на западѣ отдѣльныхъ дугъ, на востокѣ слиты другъ съ другомъ; сила свѣта незначительна].

10 h. 15 m. pm. Три дуги съ очень крутыми западными концами, восточныя ихъ оконечности слились; положеніе дугъ NNW—N—NNE., высота нижней дуги 15° надъ гориз. (Табл. II, рис. 9).

11 h. 0 m. pm. [Четыре слабо свѣтящіяся дуги; изъ нихъ нижняя на W. приняла видъ занавѣса.

0 h. 0 m. am. 31 XII (13 I). Широкая дуга проходитъ зенитъ; средняя сила свѣта.

0 h. 5 m. am. Корона; по всему небу свѣтящійся туманъ.

1 h. 0 m. am. На N. и NW. быстро движущійся занавѣсъ; радужной окраски нѣтъ.

2 h. 0 m. am. Диффузныя полосы и пятна свѣтящагося тумана, разсѣянныя по всему небу.

3 h. 0 m. am. Двѣ слабыя туманныя дуги.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

31 XII (13 I). *9 h. 0 m. pm.* [Появилось п. с. ввидѣ блѣдной дуги.

10 h. 0 m. pm. Блѣдная туманная дуга на NNW., медленно приближающаяся къ зениту.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга.

1901 г.

0 h. 0 m. am. 1 (14) I. Рѣзкая дуга, проходящая черезъ зенитъ; основанія ея на NW. и NE.; на сѣверѣ на высотѣ 15° надъ гориз. у края облаковъ блѣдная лента.

1 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи NW—z—NE.; подъ дугой на сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ 40°—45° три отдѣльныхъ пятна.

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга на N.

3 h. 0 m. am. Яркая дуга у зенита съ пятномъ на NW.

4 h. 0 m. am. Блѣдныя пятна на S.

5 h. 0 m. am. П. с. прекратилось].

1 (14) I. *6 h. 0 m. pm.* [Блѣдная дуга на сѣверномъ небосклонѣ; высота дуги около 5°—8° надъ гориз.; вершина ея къ востоку отъ N.

7 h. 0 m. pm. Ничего не видно.

8 h. 0 m. pm. Часть блѣдной дуги на NNE—NE.; на NW. диффузное пятно свѣтящагося тумана.

9 h. 0 m. pm. Слабо свѣтящаяся дуга поднялась до 30° надъ гориз.; она симметрична къ магнитному меридіану.

10 h. 0 m. pm. Дуга не измѣнила положенія; восточный конецъ ея сдѣлался ярче.

11 h. 0 m. pm. Дуга въ прежнемъ положеніи; западная ея оконечность ярче; на N. и NNE. дуга разорвана.

11 h. 3 m. pm. Дуга поднялась до 45° надъ гориз. и отъ нея выходили широкія лучистыя полосы по направленію къ зениту; сама дуга превратилась на нѣсколько мгновеній въ ленты съ переливающимися радужными цвѣтами; послѣ того все сіяніе приняло видъ, подобный бывшему въ *11 h.*, только близъ зенита осталось нѣсколько диффузныхъ пятенъ.

0 h. 0 m. am. 2 (15) I. Дуга, прерванная въ двухъ—трехъ мѣстахъ, съ округленными выступами.

1 h. 0 m. am. Равномѣрно свѣтящаяся дуга ввидѣ широкой отъ 40° надъ гориз. до зенита, полосы; къ югу отъ зенита рядъ вѣерообразно расположенныхъ пятенъ.

2 h. 0 m. am. Видна лишь западная часть прежней дуги.

3 h. 0 m. am. На W. пятно у самаго горизонта].

2 (15) I. *10 h. 0 m. pm.* [На E. у горизонта появился столбъ, который, подымаясь къ зениту, образовалъ корону и, перейдя зенитъ, опустился ввидѣ дуги къ горизонту въ WNW.; затѣмъ, расширяясь въ корону, дуга образовала большой завитокъ у зенита и измѣнилась въ занавѣсъ съ сильнымъ движеніемъ лучей отъ E. къ W.

10 h. 15 m. pm. Извитая лента въ положеніи W—N—NNE.; высота ея до 60° н. гориз.

11 h. 0 m. pm. Извитая лента въ положеніи W—N—NтE.

0 h. 0 m. am. 3 (16) I. Видна низко надъ горизонтомъ разорванная на части дуга; положеніе ея WтN—N—NNE.; высота дуги около 20° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. Блѣдная неправильная полоса въ положеніи NNW—N—NтE. на высотѣ около 15° надъ гориз.

2 h. 0 m. am. На N. блѣдныя туманныя пятна.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная ровная дуга въ положеніи NW—N—NE.; высота ея около 45° надъ гориз.; въ W-ой части горизонта нѣсколько туманныхъ пятенъ.

4 h. 0 m. am. Блѣдныя туманныя пятна на N.

5 h. 0 m. am. П. с. прекратилось].

3 (16) I. *4 h. 0 m. pm.* На сѣверѣ неясные признаки п. с.

4 h. 30 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW—N—ENE.,

азимутъ ея западнаго основанія	337°
азимутъ вершины	15°
азимутъ восточнаго основанія	61°
высота надъ горизонтомъ	5°

Подъ дугой явственно обозначился темный сегментъ.

4 h. 45 m. pm. Дуга сохраняетъ приблизительно то-же положеніе; надъ ней блѣдное сіяніе почти до 20° надъ гориз. (Табл. III, рис. 9).

5 h. 0 m. pm. Дуга приняла положеніе NNW—N—NEтE.,

азимутъ ея западнаго основанія	340°
азимутъ вершины	19°
азимутъ восточнаго основанія	55°
высота надъ горизонтомъ около	5°

Подъ дугой—темный сегментъ; нижній край дуги рѣзокъ, но менѣе ровенъ; свѣтящееся пространство надъ дугой разбивается по временамъ на отдѣльные вертикальные лучи, изъ которыхъ выдѣляется своею яркостью одинъ лучъ на N.; длина его около 20°, высота надъ горизонтомъ около 12°.

5 h. 30 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NNW—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанія. . . . . 340°.
азимутъ вершины . . . . 20°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 61°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 8°.;

восточный склонъ дуги становится болѣе яркимъ; темнаго сегмента подъ дугой, а также сіянія надъ ней нѣтъ.

6 h. 0 m. pm. Дуговидная лента въ положеніи NNW—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанія. . . . . 337°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 61°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 8°.;

западная половина дуги очень блѣдная; восточная половина съ болѣе яркими пятнами и лучами; восточная оконечность дуги съ крутымъ изгибомъ внутрь; восточнѣе, возлѣ дуги, лучистое очень блѣдное пятно тумана.

6 h. 30 m. pm. Двѣ средней силы свѣта почти прямыя, параллельныя горизонту ленты на высотѣ 5° и 7° надъ горизонтомъ:

азимутъ западнаго конца. . . . . 334°.
азимутъ восточнаго конца . . . . 42°.;

верхняя лента въ срединѣ слегка изогнута и азимутъ высшей точки этого изгиба 9°.; западнѣе лентъ короткій (около 10°) блѣдный вертикальный лучъ отъ горизонта; азимутъ его основанія 327°.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NWтN—N—EтN.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 334°.
азимутъ вершины . . . . 25°.
азимутъ восточаго основанія. . . . . 70°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 14°.;

западная ея оконечность болѣе яркая, лучистая; восточная ея половина диффузная, т. е. безъ яснаго нижняго края, и очень слабо свѣтящаяся. Подъ этой дугой другая болѣе узкая и яркая, средней силы свѣта, не вполнѣ правильная дуга въ положеніи NNW—N—NEтE.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 340°.
азимутъ вершины . . . . 9°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 48°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 3°.

7 h. 30 m. pm. Обѣ дуги сохраняютъ свое прежнее положеніе и измѣненія съ ними заключаются въ томъ, что верхняя дуга то блѣднѣетъ и почти совсѣмъ пропадаетъ, то появляется вновь; нижняя-же дуга, болѣе яркая, разбивается на отдѣльныя болѣе яркія пятна.

8 h. 0 m. pm. Двѣ дуги: верхняя, слабо свѣтящаяся, въ положеніи NWтN — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія .... 336°.
азимутъ вершины .... 20°.
азимутъ восточнаго основанія .... 63°.
высота надъ горизонтомъ около .... 14°.;

нижняя дуга значительно ярче, но свѣтъ въ ней распредѣленъ неравномѣрно, отдѣльными пятнами, а нижній край неровный; ея положеніе NNW — N — NEтE.,

азимутъ западнаго основанія .... 340°.
азимутъ вершины .... 20°.
азимутъ восточнаго основанія .... 55°.
высота надъ горизонтомъ около .... 8°.;

подъ нижней дугой рѣзко выраженъ темный сегментъ.

8 h. 30 m. pm. Довольно яркая неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW — N — NE.;

азимутъ ея западнаго основанія .... 345°.
азимутъ вершины .... 30°.
азимутъ восточнаго основанія .... 42°.
высота надъ горизонтомъ около .... 5°.;

надъ ней столь-же яркая неполная дуга; видна только западная ея половина, положеніе которой NWтN — N — NEтN.,

азимутъ западнаго основанія .... 334°.
азимутъ восточнаго конца .... 30°.
высота надъ горизонтомъ около .... 12°.;

на EтN. (азимутъ основанія 80°) у горизонта вытянутое вертикально диффузное блѣдное пятно свѣтящагося тумана.

9 h. 0 m. pm. Въ предѣлахъ части сѣвернаго небосклона NWтN — N — EтN. (азимутъ западнаго края 330°, азимутъ восточнаго края 80°) до высоты около 45° надъ гориз. ленты, обрывки ихъ и лучи; сверху очень блѣдная лучистая полоса свѣтящагося тумана, а подъ ней средней силы свѣта двѣ полосы и обрывки лентъ на высотѣ 5° — 7° надъ горизонтомъ.

10 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга съ загнутыми внутрь основаніями; положеніе ея WNW — N — E.,

азимутъ западнаго основанія .... 300°.
азимутъ восточнаго основанія .... 85°.
высота надъ горизонтомъ.................... 55°.;

оба ея основанія сильно согнуты внутрь; подъ дугой свѣтящаяся зеленоватымъ свѣтомъ неравномѣрно и преимущественно въ восточной своей половинѣ лента въ положеніи NWтN — N — EтN. (азимутъ западнаго конца 326°, азимутъ восточнаго конца 80°) и

на высотѣ 5°—8° надъ гориз.; надъ лентой неопредѣленнаго очертанія пятна свѣтящагося тумана.

10 h. 30 m. pm. Очень блѣдная диффузная дуга съ болѣе явственными загнутыми внутрь основаніями; положеніе дуги WNW—N—EтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 55°.;

подъ дугой неравномѣрно свѣтящаяся, болѣе яркая, изогнутая ввидѣ лука лента, отъ западной четверти которой отходятъ кверху, къ пятнамъ свѣтящагося тумана, разсѣяннымъ выше, подъ самой дугой, пучки яркихъ лучей; положеніе ленты:

азимутъ западной оконечности . . . . 333°.
азимутъ восточной оконечности . . . . 32°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 5°–7°.;

лента по нижнему краю очень яркая; отдѣльныя яркія пятна имѣются также и въ другихъ ея мѣстахъ; верхній ея край значительно блѣднѣе, диффузный (Табл. III, рис. 10).

11 h. 0 m. pm. Очень блѣдная диффузная дуга въ положеніи WNW—N—E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 35°.;

подъ ней изогнутая лента, разбитая на вертикальные лучи; мѣстами она съ яркими пятнами; положеніе ленты:

азимутъ западнаго конца . . . . 320°.
азимутъ восточнаго конца . . . . 40°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 15°.
азимутъ вершины . . . . 352°.

0 h. 0 m. am. 4 (17) I. Очень блѣдная дуга съ сильно подогнутыми внутрь основаніями въ положеніи WтN—N—E.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 290°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 75°.;

подъ дугой болѣе яркая извитая дуговидная лента съ болѣе яркой, широкой S-образноизвитой западной оконечностью и болѣе блѣдной и узкой, согнутой внутрь восточной оконечностью; нижнее колѣно S-образнаго изгиба западной оконечности ленты неравномѣрно свѣтящееся; верхнее колѣно широкое, лучистое съ рѣзкимъ правильнымъ нижнимъ краемъ, подъ которымъ — очень темное небо; положеніе этой дуговидной ленты:

азимутъ западнаго конца . . . . 330°.
азимутъ высшей точки изгиба . . . . 40°.
азимутъ восточнаго конца . . . . 65°.
наибольшая высота надъ горизонтомъ около . . . . 33°.

подъ лентой на высотѣ около 8° надъ гориз. очень блѣдная слегка лучистая прямая, короткая полоса (Табл. III, рис. 11).

0 h. 30 m. am. Очень блѣдная, болѣе явственная у своихъ основаній дуга въ положеніи WтN—N—EтS.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 280°.
азимутъ ея восточнаго основанія . . . . 100°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 75°.;

основанія дуги сильно согнуты внутрь; подъ дугой разсѣяны преимущественно въ западной половинѣ небосклона пятна и полосы свѣтящагося тумана.

1 h. 15 m. am. Нѣсколько сливающихся другъ съ другомъ, диффузныхъ, суженныхъ и вытянутыхъ надъ горизонтомъ къ N. дугъ; общее ихъ положеніе WтN—N—E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 285°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ отъ . . . . 7° до 40°.;

подъ дугами надъ горизонтомъ пятна свѣтящагося тумана.

2 h. 0 m. am. Та-же система частью слившихся дугъ, изъ которыхъ верхнія перешли зенитъ; положеніе всей системы WтN—N(S)—EтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 280°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.

вершины дугъ расположены на высотѣ 40° надъ сѣвернымъ горизонтомъ и 80° надъ южнымъ; остальное пространство неба, особенно на сѣверной его половинѣ, залито свѣтящимся туманомъ; только въ зенитѣ между дугами видны промежутки чистаго неба ввидѣ очень темныхъ полосъ; подъ дугами у западнаго основанія ихъ на WNW. и на высотѣ 10° надъ гориз. блѣдная лучистая короткая лента.

3 h. 0 m. am. Общее расположеніе дугъ то-же, только высота ихъ между 30° надъ сѣвернымъ горизонтомъ и зенитомъ.

4 h. 0 m. am. Широкая диффузная слабосвѣтящаяся дуговидная лента; ея положеніе WNW—N—EтN. высота около 25° надъ гориз.; вслѣдствіе диффузности краевъ положеніе обоихъ концовъ ленты опредѣлено приблизительно:

азимутъ западной оконечности . . . . 295°.
азимутъ восточной оконечности. . . . . 70°.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная, диффузная, широкая дуга въ положеніи NWтW—N—NEтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 305°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 30°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ около. . . . . 25°.;

темный сегментъ отсутствуетъ.

6 h. 0 m. am. Такая-же дуга и въ томъ же азимутальномъ положеніи, но ея вершина не выше 10° надъ горизонтомъ.

7 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

4 (17) I *pm.* — 5 (18) I *am.* [*11 h. pm.* Небо закрыто мглой и облаками. П. с. замѣтно въ NW-ой части горизонта ввидѣ неясныхъ туманныхъ облаковидныхъ массъ. Въ слѣдующіе часы за облачностью п. с. не было видно].

5 (18) I. *pm.* [До полуночи п. с. не было видно.

1 h. 0 m. am. 6 (19) I. Слабо свѣтящаяся, неправильная дуга; высота ея около 45° надъ горизонтомъ.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга; высота ея около 25° надъ гориз.; отдѣльныя пятна свѣтящагося тумана на S.

3 h. 0 m. am. На NW. свѣтящійся туманъ.

4 h. 0 m. am. Блѣдная дуга около 25° высоты].

6 (19) I *pm.* — 7 (20) I *am.* [До *2 h. am.* П. с. не было видно.

2 h. 0 m. am. 7 (20) I. На сѣверномъ небосклонѣ замѣтны очень блѣдныя пятна и фрагменты дуги.

3 h. 0 m. am. То-же самое.

4 h. 0 m. am. Къ N. очень блѣдная диффузная дуга съ короткими концами; ея высота около 40° надъ горизонтомъ.

5 h. 0 m. am. Слабое п. с. къ N. ввидѣ широкой полосы-дуги.

6 h. 0 m. am. То-же самое].

7 (20) I. [*5 h. 0 m. pm.* Слабая, равномѣрно свѣтящаяся узкая дуга; положеніе ея NW—N—NE., высота около 7° надъ горизонтомъ.

6 h. 0 m. pm. Дуга поднялась до 25° надъ гориз.; ея восточная оконечность расширена книзу].

7 h. 0 m. pm. Дуговидная полоса въ положеніи W—N—ENE.; высота ея около 12° надъ гориз.; западная ея оконечность слабосвѣтящаяся, лучистая, вытянута параллельно горизонту; восточная половина дуги значительно ярче и имѣетъ болѣе крутой склонъ. На W. свѣтъ сіянія сливается съ свѣтомъ млечнаго пути.

7 h. 0 m. pm. Дуга поднялась до высоты 30° надъ гориз.; изъ расширенія у восточной оконечности развилась новая дуга, ниже расположенная, но концентричная первой; нижняя дуга ярче; восточное основаніе дугъ не касается горизонта; обѣ дуги мѣстами соединены пятнами свѣтящагося тумана; отъ ихъ восточной оконечности распространяются къ S. пятна свѣтящагося тумана.

7 h. 30 m. pm. Дуговидная лента на W. сдѣлалась короче и поднялась до 15° надъ горизонтомъ.

8 h. 0 m. pm. Лентовидная дуга неправильная, съ неровнымъ нижнимъ краемъ, въ положеніи NNW — N — ENE.; высота ея около 20° надъ гориз.; ея западный склонъ узкій, блѣдный и пологій, восточный-же расширенъ, значительно ярче и крутой; восточный-

конецъ дуги загнутъ внутрь ввидѣ длиннаго блѣднаго продолженія; темный сегментъ подъ дугой обозначенъ.

8 h. 0 m. pm. Верхняя дуга перешла зенитъ къ S.; она потеряла весь блескъ; ширина ея въ серединѣ около 45°; къ концамъ, опирающимся на горизонтъ на W. и E. она сужена; нижняя дуга сдѣлалась еще ярче, высота ея около 30° надъ гориз.; восточная оконечность ея загнута внутрь.

8 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ неправильная средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW—N—ENE.; высота ея около 30° надъ гориз.; восточный склонъ ея круче, расширенъ и ярче, чѣмъ блѣдный, пологій и суживающійся къ концу западный. Надъ этой дугой видна другая очень слабо свѣтящаяся дуга въ положеніи W—z—E.; ея восточная оконечность сильно сужена и отогнута къ N.

9 h. 0 m. pm. Дуговидная лента въ положеніи WNW—z—E., сильно свѣтящаяся и имѣющая, кромѣ того, отдѣльныя болѣе яркія пятна; восточный склонъ ея круче; западная оконечность ввидѣ загнутаго внутрь подъ дугу, блѣднаго, къ концу суживающагося, подымающагося полого вверхъ продолженія; на E—SE. вблизи горизонта полоса свѣтящагося тумана.

9 h. 0 m. pm. Дуга, перешедшая зенитъ на южный небосклонъ, исчезаетъ на высотѣ 45° надъ южнымъ горизонтомъ. Другая дуга, сильно свѣтящаяся, проходитъ черезъ зенитъ; она движется, извиваясь ввидѣ ленты; иногда въ ней замѣтно втеченіе нѣсколькихъ минутъ лучистое строеніе; восточная ея оконечность загнута ввидѣ крючка.

9 h. 10 m. pm. Дуговидная яркая лента въ положеніи WNW—N—E.; концы ея широкіе, диффузные.

10 h. 0 m. pm. [Спирально извитая лента охватываетъ зенитъ; сила свѣта перемѣнная, игры радужныхъ цвѣтовъ нѣтъ.

11 h. 0 m. pm. Лента сдѣлалась болѣе блѣдной и широкой.

0 h. 0 m. am. 8 (21) I. Дуга, проходящая черезъ зенитъ на южный небосклонъ, неравномѣрно свѣтящаяся съ болѣе яркими пятнами, расположенными вокругъ зенита какъ бы радіально; картина не вполнѣ ясна.

2 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ блѣдная дуга; на N. двѣ—три вертикальныхъ полоски.

3 h. 0 m. am. На W. блѣдныя пятна свѣтящагося тумана.

4 h. 0 m. am. Двѣ вертикальныя полоски на WNW. отъ горизонта до 5° надъ нимъ.

6 h. 0 m. am. Сѣверный небосклонъ отъ 1° до 30° заполненъ блѣднымъ свѣтящимся туманомъ.

7 h. 0 m. am. Отъ WNW. до NNE. до высоты 15° надъ горизонтомъ тянется блѣдная диффузная дуга, отличающаяся отъ обычной формы тѣмъ, что ея нижній край горизонталенъ].

8 (21) I. *6 h. 0 m. pm.* [Дуговидная полоса въ положеніи NW—N—NNE. при возвышеніи надъ гориз. около 10°; восточная оконечность раздѣлена на три отдѣльныя вѣтви, круто опускающіяся на горизонтъ.

6 h. 10 m. pm. Все явленіе передвинулось влѣво; восточная оконечность раздѣлена теперь на двѣ, болѣе широкія вѣтви; положеніе WNW—N—NNE., высота около 10° надъ горизонтомъ.

7 h. 0 m. pm. Съ W. до NE. на высотѣ около 20° какъ бы свѣтлое облако (stratus); кромѣ того отъ W. черезъ зенитъ къ E. блѣдная туманная дуга.

7 h. 10 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ отъ W. къ WNW. извитая яркая лента; отъ W. къ E. черезъ зенитъ блѣдная дуга.

8 h. 0 m. pm. Въ общихъ чертахъ то-же самое.

9 h. 0 m. pm. Слегка дуговидная полоса въ положеніи NW—N—NNE.; ея восточная оконечность круто согнута внизъ.

10 h. 0 m. pm. Двѣ дуговидныхъ ленты, сближенныхъ своими основаніями; ихъ положеніе WNW—N(z)—NE.; нижняя лента приблизительно на высотѣ 45° надъ гориз., извитая; верхняя переходитъ зенитъ на южный небосклонъ; кромѣ того по небу разсѣяно нѣсколько туманныхъ пятенъ и полосъ.

11 h. 15 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ яркая лента, на NE. загибающаяся кверху; высота ея надъ гориз. около 20°; кромѣ того въ положеніи W—S—E. блѣдная дуга; высота ея надъ южнымъ горизонтомъ около 70°.

0 h. 15 m. am. 9 (22) I. У зенита на W. и E. туманныя пятна; на N. чисто.

1 h. 15 m. am. Блѣдная дуга на N. и нѣсколько туманныхъ пятенъ почти у зенита.

Во 2-омъ часу п. с. прекратилось].

9 (22) I. *6 h. 0 m. pm.* Дуга средней силы свѣта, почти правильная, въ положеніи NNW—N—ENE.; высота около 10° надъ гориз.; восточный склонъ дуги ярче; налѣво отъ дуги отъ горизонта подымается столбъ около 20° высоты; въ нижней его половинѣ свѣтлое пятно; подъ дугой явственный темный сегментъ.

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга въ положеніи NNW—N—ENE.; высота около 15° надъ гориз.; подъ дугой блѣдная диффузная полоса, идущая отъ восточнаго основанія дуги параллельно горизонту почти до NNE.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга въ томъ-же положеніи; правѣе ея восточнаго основанія подымаются отъ горизонта наклонно кверху двѣ очень блѣдныя полосы свѣтящагося тумана.

8 h. 30 m. pm. Очень блѣдная дуга въ прежнемъ положеніи.

9 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга посреди съ широкимъ перерывомъ, т. е. явственны только оба склона ея, которые, особенно западный, круто изогнуты внутрь; положеніе дуги N—NE—ENE.; высота, приблизительно, 40° надъ горизонтомъ.

9 h. 30 m. pm. На южный небосклонъ перешла блѣдная, по краямъ диффузная дуга и заняла положеніе WNW—S—E. при высотѣ около 40° надъ южнымъ гориз.; отъ западнаго ея основанія отходитъ короткій обрывокъ второй невидимой дуги; отъ NNE-ой

точки горизонта отходитъ короткій вертикальный лучъ около 5° высоты; на южномъ горизонтѣ подъ дугой темнаго сегмента нѣтъ.

10 h. 0 m. pm. [A. — на южномъ небосклонѣ на высотѣ около 45° надъ гориз. неполная лента, состоящая изъ отдѣльныхъ свѣтящихся облаковъ; B. — въ зенитѣ, немного къ западу, группа cirrus'овидныхъ свѣтящихся пятенъ; C. — въ восточной половинѣ неба на высотѣ около 70° надъ гориз. обрывокъ широкой ленты. Все явленіе очень напоминаетъ cirrus'овидныя облака.

10 h. 30 m. pm. A. — лента превратилась въ неясную полосу тумана, вытянулась къ NW.; B. — группа пятенъ теперь находится на NW. на высотѣ 30° надъ гориз.; C. — обрывокъ ленты измѣнился въ группу лентовидно расположенныхъ cirrus'овидныхъ облаковъ.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ 20° надъ гориз. остались лишь отдѣльныя неясныя группы облаковъ, которыя различимы только благодаря слабой коррускаціи облаковъ.

0 h. 0 m. pm. 10 (23) I. Неясные слѣды п. с.

1 h. 0 m. am. На NE. на высотѣ около 20° надъ гориз. группа cirrus'овидныхъ облаковъ, въ которыхъ замѣтна слабая коррускація.

2 h. 0 m. am. На NE. на высотѣ около 40° надъ гориз. маленькое свѣтящееся (коррусцирующее) бѣлое облако.

3 h. 0 m. am. Такое-же облако появилось на NW. на высотѣ около 20° надъ гориз.

3 h. 15 m. am. Это послѣднее облако исчезло.

4 h. 0 m. am. Все выше описанное явленіе прекратилось.

5 h. 0 m. am. Начало новаго явленія: вполнѣ развитая дуга отъ Ursa major до Castor et Pollux; высота ея около 20° надъ гориз.; западная оконечность лучистая; восточная — диффузная; цвѣтъ слабо зеленоватый.

6 h. 0 m. am. Въ прежнемъ положеніи очень узкая дуга; къ западу отъ нея обрывокъ лучистой ленты; къ востоку куски неполныхъ дугъ; все явленіе очень блѣдно и туманно.

7 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ двѣ туманныя дуги той-же высоты, что и прежде; на обоихъ концахъ онѣ другъ отъ друга неясно отграничены.

8 h. 0 m. am. Та-же самая картина, только дуга сдѣлалась одиночной.

9 h. 0 m. am. Рядъ параллельныхъ другъ другу дугъ, расположенныхъ такимъ образомъ, что внутренняя дуга проходитъ черезъ зенитъ, а наружная находится на высотѣ около 30° надъ гориз.; дуги частью слились другъ съ другомъ, такъ что у основанія, ихъ можно различить пять, а въ зенитѣ девять. Темный сегментъ занимаетъ $^1/_3$ неба; $^1/_6$ южнаго небосклона не занята дугами; всѣ дуги диффузны.

10 h. 0 m. am. Приблизительно та-же картина].

10 h. 30 m. am. въ журналѣ подъ этимъ часомъ имѣется только очень сложный схематическій чертежъ явленія съ отдѣльными надписями; п. с., повидимому, находилось въ

это время на южномъ небосклонѣ и имѣло видъ блестящей зеленой дуги съ краснымъ верхнимъ краемъ, расположенной выше Оріона; надъ этой дугой была расположена лента, состоявшая изъ красныхъ вертикальныхъ лучей.

Примѣчаніе. На этомъ, очевидно, п. с. не закончилось, потому что подъ чертежомъ имѣется помѣтка «продолженіе слѣдуетъ». Такъ какъ дежурнымъ втеченіе этихъ сутокъ былъ бар. Толль, то я предполагалъ, что дальнѣйшую запись этого крайне интереснаго п. с. онъ сдѣлалъ въ своемъ дневникѣ, но поиски мои въ этомъ направленіи не увѣнчались успѣхомъ.

10 (23) I. *4 h. 0 m. pm.* Неправильная средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW—N—EтN.,

азимутъ западнаго основанія	335°
азимутъ вершины дуги	1°
азимутъ восточнаго основанія	70°
высота дуги надъ горизонтомъ около	10°;

восточная ея половина состоитъ какъ-бы изъ двухъ слившихся дугъ; темнаго сегмента нѣтъ.

5 h. 0 m. pm. Двѣ дуги въ положеніи NWтN—N—EтN., въ своей восточной половинѣ слившіяся вмѣстѣ, слабо свѣтящіяся, лишь у восточнаго основанія съ болѣе яркими отдѣльными мѣстами, съ неровнымъ нижнимъ краемъ,

азимутъ западнаго основанія	332°
азимутъ вершины дугъ	28°
азимутъ восточнаго основанія	70°
высота дугъ надъ горизонтомъ около	10° и 14°;

Нижняя дуга своимъ западнымъ основаніемъ не достигаетъ горизонта.

6 h. 0 m. pm. Дуга, явственно слившаяся изъ двухъ отдѣльныхъ дугъ; вершины дугъ еще не вполнѣ слились; западная оконечность, болѣе яркая, имѣетъ лучистое строеніе; восточный склонъ, вполнѣ слившійся, слабаго свѣта; нижній край дуги рѣзкій, но неровный; темный сегментъ еще не обозначился; положеніе дуги NW—N—EтN.,

азимутъ западнаго основанія	319°
азимутъ вершины	22°
азимутъ восточнаго основанія	73°
высота надъ горизонтомъ около	14°;

На E. (азимутъ 90°) отъ горизонта отходитъ вертикальный слабо свѣтящійся лучъ длиной около 20°.

7 h. 0 m. pm. Три-четыре дуги, отъ узкихъ основаній кверху сильно расширяющіяся, въ положеніи WNW—N—E.,

азимутъ западнаго конца	310°
азимутъ вершины	5°
азимутъ восточнаго основанія	45°

высота надъ горизонтомъ: нижняго края около .... 37°.
» » » верхняго края около .... 77°.

Основанія дугъ сильно изогнуты внутрь по направленію къ N., такъ что склоны дугъ очень выпуклы:

азимутъ западнаго края дугъ .... 290°.
азимутъ восточнаго края .... 90°.

Подъ дугами отъ восточнаго ихъ основанія отходитъ косо вверхъ слегка изогнутая лента, въ которой замѣчается слабое движеніе лучей отъ W. къ E.; свѣтъ сіянія настолько яркій, что замѣтно освѣщаетъ предметы на поверхности земли; цвѣтъ сіянія зеленоватый; небо подъ дугой очень темное; восточнѣе дугъ неясныя полосы свѣтящагося тумана.

8 h. 0 m. pm. Узкая слабосвѣтящаяся съ неровнымъ нижнимъ краемъ и загнутымъ внутрь восточнымъ основаніемъ дуга въ положеніи NW—N—EтN.,

азимутъ западнаго основанія .... 320°.
азимутъ вершины .... 35°.
азимутъ восточнаго основанія .... 70°.
высота надъ горизонтомъ около .... 15°.;

Надъ ней другая, столь-же узкая и блѣдная, дуга въ положеніи NWтW—N—E.,

азимутъ ея западнаго конца .... 305°.
азимутъ вершины .... 35°.
азимутъ восточаго основанія .... 85°.
высота надъ горизонтомъ около .... 21°.

Своими концами верхняя дуга соединена съ блестящей дуговидной лентой очень яркой зеленоватой окраски и большой силы свѣта; отъ узкихъ оконечностей, изъ которыхъ западная кромѣ того извита, лента кверху расширяется; наибольшее расширеніе ея находится почти въ азимутѣ 35° между зенитомъ и 55° надъ сѣвернымъ горизонтомъ и достигаетъ въ ширину почти 35°; между лентой и верхней дугой замѣтна широкая очень блѣдная, на обоихъ краяхъ диффузная, слегка дуговидная полоса, наибольшая высота нижняго края которой почти 37°; надъ ней очень темное небо; подъ нижней дугой также рѣзко выраженъ темный сегментъ. Одновременно съ описанной картиной сѣвернаго небосклона, на южномъ небосклонѣ видна диффузная по краямъ, очень слабо свѣтящаяся, широкая дуга; ея высота около 15° надъ южнымъ горизонтомъ, а основанія ея отклонены къ N и не вполнѣ ясно соединяются съ основаніями дугъ сѣвернаго небосклона (Табл. III, рис. 12).

Примѣчаніе. Въ *7 h. 30 m. pm.* п. с. занимало по сѣверному горизонту почти прежнее положеніе, но ввидѣ широкой полосы изъ нѣсколькихъ яркихъ лентъ, почти слившихся другъ съ другомъ; оно было расположено очень низко (около 5°) надъ гориз.; въ то-же время на 10°—15° южнѣе зенита на южномъ небосклонѣ уже находилась очень блѣдная поясовидная дуга, опиравшаяся приблизительно на W. и E.; очевидно въ *8 h. pm.* на южномъ небосклонѣ была видна эта дуга, опустившаяся еще ниже къ горизонту; остальное п. с. опустилось къ сѣверному горизонту и вновь стало ввидѣ видоизмѣненныхъ дугъ и лентъ подыматься къ зениту.

9 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ средней силы свѣта ленты и неполныя дуги, отъ которыхъ видны лишь оконечности близъ горизонта; общее положеніе сіянія на сѣверной части неба почти NWтW—N—E:

азимутъ западнаго края . . . . 305°.
азимутъ восточнаго края . . . . 85°.
высота нижняго края надъ горизонтомъ почти . . . . . 10°.

На южномъ небосклонѣ двѣ диффузныя широкія дуги въ положеніи WтS—S—EтN.; основанія ихъ сближены:

азимутъ западнаго основанія . . . . 260°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . . 12° и 35°.

10 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ дуговидная лента средней яркости въ положеніи NW—N—EтN.

азимутъ западнаго основанія . . . . 315°.
азимутъ вершины . . . . 10°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 50°.;

надъ ней очень блѣдная диффузная слегка дуговидная полоса на высотѣ около 40° надъ горизонтомъ На южномъ небосклонѣ широкая диффузная дуга въ прежнемъ положеніи, но высота ея около 25° надъ южнымъ горизонтомъ п. с. мѣстами закрыто облаками.

11 h. 0 m. pm. Сѣверный небосклонъ совершенно чистъ. На южномъ небосклонѣ очень яркая дуга въ положеніи WNW—S—ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 290°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 65°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 35°.;

къ основаніямъ она сильно съужена, а посреди, въ меридіанѣ, ея ширина около 10°; надъ ней другая очень блѣдная дуга въ томъ-же положеніи, но высотой около 15° надъ южнымъ горизонтомъ.

Примѣчаніе. Въ теченіе наблюденія надъ верхней дугой, съ востока стала развертываться блестящая лента, стремившаяся изъ восточнаго основанія вышеописанныхъ дугъ образовать третью дугу; въ вытянувшейся уже ея части замѣтно было лучистое строеніе и движеніе лучей къ W., а развертывающаяся расширенная оконечность имѣла видъ клубка дыма съ спиральнымъ движеніемъ въ немъ свѣтящагося вещества.

0 h. 0 m. am. 11 (24) I. На сѣверномъ небосклонѣ подъ зенитомъ расположены четыре конвергирующіе къ магнитному полюсу луча; отъ нижняго лѣваго изъ этихъ лучей идетъ внизъ къ горизонту S-образно извитая лента (a), у горизонта очень яркая; подъ описанной частью п. с. внизу такая-же изогнутая дуговидно лента (b), менѣе яркая; восточная ея половина ярче; все п. с. имѣетъ положеніе почти WтN—(z)N—EтN. (Табл. IV, рис. 14);

азимутъ западной оконечности ленты (a) . . . . 285°.
азимутъ восточной оконечности дуговидной ленты (b). 70°.

Въ то-же время весь южный небосклонъ залитъ свѣтящимся туманомъ, который только внизу, надъ горизонтомъ, сгущается ввидѣ болѣе яркой, диффузной широкой дуги, которая имѣетъ:

азимутъ западнаго основанія . . . . 285°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.
высоту надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 20°.

1 h. 0 m. am. Все небо залито свѣтящимся туманомъ, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сгущается ввидѣ болѣе яркихъ пятенъ; два подобныхъ большихъ пятна расположены у горизонта одно на западѣ, другое на востокѣ.

2 h. 0 m. am. Приблизительно изъ прежнихъ мѣстъ на W. и E. горизонта черезъ зенитъ и по всему южному небосклону проходятъ отъ сближенныхъ основаній широкія дуги, въ области зенита прерванныя узкими, перекрещивающимися подъ очень острымъ угломъ, очень темными линіями, промежутками неба, не занятаго сіяніемъ. На сѣверномъ небосклонѣ неясныя пятна и полосы свѣтящагося тумана.

3 h. 0 m. am. Изъ частей горизонта, лежащихъ приблизительно на W. (азимутъ 270°) и на ENE. (азимутъ 70°) идутъ отъ узкихъ сближенныхъ основаній черезъ вершину небосклона, приблизительно между 25° надъ южнымъ горизонтомъ и 45° надъ сѣвернымъ горизонтомъ широкія, средней силы свѣта, диффузныя, сливающіяся другъ съ другомъ дуги; между дугами проходитъ черезъ зенитъ отъ W. къ ENE. рѣзкая, состоящая изъ отдѣльныхъ частей, темная полоса незанятаго п. с. неба. Остальная поверхность неба залита свѣтящимся туманомъ и усѣяна отдѣльными пятнами и полосами его.

4 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ туманныя дуговидныя полосы и разлитой свѣтящійся туманъ съ отдѣльными ярче свѣтящимися пятнами въ немъ.

5 h. 0 m. am. Съ запада на востокъ черезъ вершину неба проходитъ 5 широкихъ съ диффузными краями почти слившихся другъ съ другомъ лентовидныхъ дугъ; сѣверный край этой системы дугъ имѣетъ:

азимутъ западнаго основанія . . . . 285°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 60°.
высоту надъ сѣвернымъ горизонтомъ около . . . . 60°.

южный ея край въ тоже время имѣетъ:

азимутъ западнаго основанія . . . . 270°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 75°.
высоту надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 30°.
азимутъ вершины . . . . 140°.

Крайняя южная дуга начинаетъ распадаться на отдѣльныя облаковидныя массы. На N. очень темное небо, на S. оно свѣтлѣе (Табл. V, рис. 16).

6 h. 0 m. am. Сѣверный небосклонъ до высоты около 60° надъ гориз. покрытъ сплошнымъ свѣтящимся туманомъ; остальная часть неба усѣяна облаковидными, мѣстами анастомозирующими другъ съ другомъ, по формѣ очень неправильными, свѣтящимися пятнами;

между ними небо очень темное; сила свѣта звѣздъ на свѣтящихся пятнахъ и на темномъ, свободномъ отъ полярнаго сіянія, небѣ совершенно одинакова, т. е. свѣтъ звѣздъ, просвѣчивающихъ сквозь полярное сіяніе, повидимому, совершенно не ослабляется (Табл. IV, рис. 15).

6 h. 30 m. am. На южномъ небосклонѣ облаковидныя пятна стали рѣже, но густо появились на всей сѣверной половинѣ небосклона. При дальнѣйшемъ наблюденіи пятна эти стали было блѣднѣть, но затѣмъ опять сдѣлались яркими и начали увеличиваться; одновременно на свободной отъ нихъ передъ тѣмъ части южнаго небосклона быстро стали появляться, вспыхивать, такого-же рода небольшія пятна, иногда сливаясь другъ съ другомъ, но затѣмъ быстро исчезая; въ этихъ пятнахъ по временамъ замѣчалась пульсація, т. е. рядъ быстро другъ за другомъ слѣдовавшихъ вспыхиваній, усиленій яркости пятна. Пятна эти не имѣли очень рѣзкихъ контуровъ, однако края ихъ тѣмъ не менѣе не были диффузны: по периферіи они были нѣсколько блѣднѣе, къ серединѣ-же яркость пятна увеличивалась, т. е. слой свѣтящейся матеріи былъ какъ-бы плотнѣе (Таб. V, рис. 17).

7 h. 0 m. am. Южный небосклонъ очистился отъ этихъ облаковидныхъ пятенъ и они сосредоточились на сѣверномъ небосклонѣ, гдѣ изъ массы постепенно сливающихся пятенъ постепенно выдѣляются двѣ узкихъ дуги, своимъ диффузнымъ строеніемъ и одинаковымъ характеромъ строенія нижняго и верхняго краевъ соотвѣтствующія строенію облаковъ.

7 h. 30 m. am. Очень широкая (около 10°) и очень блѣдная дуга; ея положеніе почти NW—N—NEтN,

азимутъ западнаго основанія	323°
азимутъ вершины	5°
азимутъ восточнаго основанія	25°
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ около	5°

8 h. 0 m. am. На прежнемъ мѣстѣ очень слабые слѣды дуги, вскорѣ исчезнувшіе.

11 (24) I. До *5 h. pm.* [на NW-ой части горизонта видна бѣловатая дуга, однако у наблюдателя не было увѣренности, что это п. с., а не облако слоистаго типа (strati).

5 h. 0 m. pm. Дуга высотой около 20° отъ NW. до NNE. обыкновеннаго типа, съ болѣе яркимъ нижнимъ краемъ и расширенной слоистой восточной оконечностью.

6 h. 0 m. pm. Слегка неправильная дуга въ положеніи NW—N—NE; высота ея надъ горизонтомъ около 30°; отъ западной оконечности отдѣлилось пятно; восточная оконечность расширена и слоистая; ширина вершины дуги около 10°; нижній край попрежнему ярче.

7 h. 0 m. pm. П. с. очень блѣдное, по виду очень похожее на облака типа strati; на NW. отдѣльное свѣтлое пятно; положеніе сіянія NW—N—ENE; высота надъ горизонтомъ около 15°.

8 h. 0 m. pm. Небо полузакрыто облаками; въ сѣверной части горизонта на высотѣ около 30° надъ горизонтомъ видна сквозь облака неясная дуга.

9 h. 0 m. pm. Двѣ дуги отъ W. къ E.; одна дуга проходитъ черезъ зенитъ, другая— на сѣверномъ небосклонѣ приблизительно около 70° высоты надъ гориз.; ширина дугъ колеблется отѣ 5° до 10°; концы дугъ на W. слиты, на E. разъединены, высота ихъ надъ гориз. около 15°; восточный конецъ нижней дуги загнутъ крючкомъ внутрь. Небо закрыто мглой и облаками типа strati, мѣшающими видѣть явленіе, какъ слѣдуетъ; верхняя дуга по интенсивности свѣта слабѣе нижней.

10 h. 0 m. pm. Небо прояснило. П. с. очень сильное, ввидѣ дугъ; одна очень яркая дуга проходитъ черезъ зенитъ на южный небосклонъ; въ ней замѣчается сильное движеніе въ центрѣ, около зенита, и въ восточной части на сѣверномъ краю; движеніе это напоминаетъ клубящійся паръ или дымъ и направлено отъ E. къ W. Далѣе къ N. весь небосклонъ до высоты 30°—35°, до края первой дуги, занятъ мѣняющимися свѣтящимися массами, напоминающими слоистыя облака. Цвѣтъ п. с. обыкновенный. Общій видъ п. с. по формѣ напоминаетъ массы паровъ или облаковъ.

11 h. 0 m. pm. П. с. занимаетъ весь сѣверный небосклонъ и имѣетъ видъ облаковъ или крайне неправильныхъ туманныхъ массъ, быстро мѣняющихъ свою форму. По горизонту эти свѣтящіяся облаковидныя массы расположены отъ ESE. до WSW.

11 h. 58 m. pm. П. с. имѣетъ видъ огромной туманной дуги, ширина которой около 10°—15°, а концы находятся на WNW. и NE.; западный конецъ загнутъ внутрь. Дуга очень быстро, въ теченіе 3—4 минутъ исчезла; ее замѣнили безформенныя свѣтящіяся массы.

1 h. 0 m. am. 12 (25) I. Широкая полоса отъ W. до E. черезъ зенитъ, очень блѣдная и туманная, имѣющая видъ пряди женскихъ волосъ; на сѣверѣ въ положеніи NW—NE. и на высотѣ около 30° надъ горизонтомъ туманное свѣтящееся облако.

2 h. 0 m. am. Небо закрыто мглой, сквозь которую едва замѣтны очень блѣдныя дуги (2 или 3); одна изъ нихъ въ положеніи NW—z—E.

3 h.—6 h. am. Все время мгла закрываетъ небо, но сквозь нее едва замѣтно пятно, указывающее на присутствіе п. с.

7 h. 0 m. am. Широкая (около 10°—15°) туманная дуга на сѣверномъ небосклонѣ въ положеніи WNW—N—NE.; вышина ея около 20°—25° надъ горизонтомъ.]

12 (25) I. *8 h. 0 m. pm.* [Дуга средней силы свѣта въ положеніи NW—N—ENE.; высота около 25° надъ гориз.; основанія ея не касаются горизонта; отъ восточнаго слегка загнутаго внутрь основанія дуги подъ неё отходитъ отростокъ, часть неполной дуги.

8 h. 30 m. pm. Три на западѣ не совсѣмъ полныя дуги; восточныя оконечности ихъ слились и загнуты внутрь; яркость на E. увеличивается, на W. убываетъ; близъ восточнаго основанія короткій вертикальный лучъ.

9 h. 0 m. pm. П. с. средней силы свѣта; двѣ неправильныя дуги, на E. онѣ слились другъ съ другомъ; лучъ удлиняется наклонно къ горизонту.

10 h. 0 m. pm. Сохранилась только верхняя дуга; нижняя превратилась въ неправильную полосу.

11 h. 0 m. pm. Двѣ неполныя слабо свѣтящіяся дуги высотой около 25° и 40° надъ горизонтомъ; близъ зенита блѣдная полоса.

0 h. 0 m. am. 13 (26) I. Очень блѣдныя, имѣющія видъ свѣтящагося тумана полосы и пятна, разсѣянныя по всему сѣверному небосклону.

1 h. 0 m. am. Широкая слабосвѣтящаяся дуга въ положеніи NW—N—ENE.; высота ея около 25° надъ горизонтомъ; на западѣ отдѣльное свѣтящееся облако.

2 h. 0 m. am. Простая очень слабо свѣтящаяся дуга на NW—N—ENE.

3 h. 0 m. am. Слабо свѣтящійся туманъ на NE.]

13 (26) I. *5 h. 0 m. pm.* [Блѣдная диффузная дуга низко на NNW.

6 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга на прежнемъ мѣстѣ; высота ея около 20° надъ горизонтомъ.

7 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга на прежнемъ мѣстѣ.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга на сѣверномъ небосклонѣ низко надъ горизонтомъ.

9 h. 0 m. pm. То-же самое.

10 h. 0 m. pm. Едва замѣтные признаки п. с. ввидѣ блѣднаго пятна на NNE. близъ горизонта.

11 h. 0 m. pm. Отъ E. къ W. черезъ зенитъ очень яркая корона съ быстро мѣняющими свою форму занавѣсовидными лентами.

0 h. 0 m. am. 14 (27) I. Средней яркости пятна, безпорядочно разбросанныя въ N-ой части горизонта на высотѣ 20°—30°.

1 h. 0 m. am. Блѣдныя пятна на N.

2 h. 0 m. am. Лента на N.

3 h. 0 m. am. Лента на NNW. низко надъ горизонтомъ.

4 h. 0 m. am. Блѣдная дуга на NNW.; вершина ея на высотѣ 20°—25°.

5 h. 0 m. am. П. с. прекратилось.]

14 (27) I. *6 h. 0 m. 0 m.* Двѣ дуги, очень блѣдныя, въ положеніи NNW—N—NE. при высотѣ около 12° и 20° надъ горизонтомъ; восточныя ихъ оконечности слились и образовали болѣе яркое удлиненное пятно. Сильный свѣтъ луны.

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная съ болѣе явственнымъ восточнымъ основаніемъ дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 20°. Темный сегментъ едва обозначенъ.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная съ болѣе широкимъ и яркимъ крутымъ восточнымъ склономъ, несимметричная дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 15°; темнаго сегмента нѣтъ.

9 h. 30 m. pm. Дуга, слабо свѣтящаяся, мѣстами, преимущественно въ западной ея половинѣ, съ болѣе яркими пятнами, съ восточнымъ склономъ очень пологимъ и блѣднымъ; положеніе ея NNW—N—NE., высота надъ горизонтомъ около 10°; темнаго сегмента нѣтъ.

10 h. 30 m. pm. Разорванная на части дуга перешла зенитъ и занимаетъ положеніе WNW—S—E.; высота ея надъ южнымъ горизонтомъ около 30°; сила свѣта дуги средняя, верхній и нижній края диффузные.

11 h. 0 m. pm. Перешедшая на южный небосклонъ дуга сохраняетъ прежнее положеніе и общій характеръ, но въ отдѣльныхъ частяхъ она пріобрѣла лучистое строеніе; лучи быстро движутся вправо и влѣво и дуга въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ, преимущественно въ среднихъ, является радужной; при этомъ красный цвѣтъ расположенъ внизу, а зеленый (болѣе густой, чѣмъ въ прежнихъ сіяніяхъ) по верхнему краю дуги, оба раздѣлены сравнительно узкой блѣдножелтой полосой. Въ зенитѣ въ то-же время образовалась полная корона мѣстами съ быстро движущимися радужными лучами; при этомъ красный цвѣтъ расположенъ налѣво, а зеленый направо; во время движенія лучей въ коронѣ замѣчается, что красный цвѣтъ чаще движется впереди зеленаго. Лучи, образующіе корону, на E. и W. подымаются отъ горизонта къ зениту пучками, въ которыхъ отдѣльные лучи мѣстами въ половину короче; съ N. и S. корону замыкаютъ короткіе, мѣстами быстро перемѣщающіеся взадъ и впередъ, радужные лучи.

11 h. 15 m. pm. На южномъ небосклонѣ дуга въ прежнемъ положеніи, но движеніе лучей и появленіе радужныхъ цвѣтовъ въ ней прекратилось и она пріобрѣла равномѣрный зеленоватый цвѣтъ; оба края дуги диффузные; на сѣверномъ небосклонѣ лучистая, неяркая лента въ положеніи NNW—N—NNE. на высотѣ 5°—15° надъ гориз.; отъ этой ленты, а также въ различныхъ другихъ мѣстахъ сѣвернаго небосклона появляются и исчезаютъ длинные лучи E. направленные къ неясной коронѣ, образованной въ зенитѣ короткими лучами.

6 h. 0 m. pm. Дуга высотой около 25° надъ горизонтомъ.

7 h. 0 m. pm. Дуга высотой около 30° надъ горизонтомъ; дуга имѣетъ уже не вполнѣ правильную форму; ея нижній край значительно ярче; въ восточной части дуги перемѣщается особое свѣтлое пятно.

8 h. 0 m. pm. Сильный свѣтъ луны позволяетъ замѣтить на нѣсколько градусовъ къ E. отъ магнитнаго N. лишь свѣтлую полосу, поднимающуюся довольно круто отъ горизонта до высоты почти 30° надъ нимъ; сила свѣта мѣняется въ ней поминутно.

9 h. 0 m. pm. Свѣтлое пятно въ той-же части горизонта, но не выше 15° надъ нимъ; при лунномъ свѣтѣ оно трудно различимо.

10 h. 3 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ слабосвѣтящаяся полоса съ прямой лучевидной восточной оконечностью до NNE.; надъ ней довольно яркая лента съ движеніемъ свѣта въ западной части; радужныхъ цвѣтовъ нѣтъ.

10 h. 10 m. pm. Верхняя лента ввидѣ дуги перешла чрезъ зенитъ на южный небосклонъ; нижняя-же лента приблизилась къ зениту и на нѣсколько мгновеній выдѣлила вѣеръ лучей, какъ-бы исходящихъ изъ магнитнаго полюса; но затѣмъ по мѣрѣ перехода этой части сіянія черезъ зенитъ къ югу изъ лучистаго вѣера получилось диффузное пятно.

10 h. 18 m. pm. Нижняя лента достигла своею выпуклостью зенита, но лучей больше не образуетъ.

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ ясно видна дуга въ положеніи W—S—E.; высота ея надъ южнымъ горизонтомъ около 25°. На NW, отдѣльная небольшая дуга, отъ которой къ E. видны лучи, направленные къ магнитному полюсу, но не достигающіе его; въ лучахъ замѣтно движеніе свѣта; иногда появляется фіолетовый оттѣнокъ.

0 h. 0 m. am. 15 (28) I. [На южномъ небосклонѣ много слабо свѣтящагося тумана; на N—z—NW. разсѣяны отдѣльные лучи и пятна тумана.

1 h. 0 m. am. На N. (къ W. 5°) на высотѣ около 5° надъ гориз. два пятна; отъ E. по южному небосклону проходитъ блѣдная дуга на высотѣ приблизительно 30° надъ горизонтомъ; западной ея половины нѣтъ.

2 h. 0 m. am. Двѣ правильныя очень слабо свѣтящіяся полосы отъ W. черезъ зенитъ къ ENE.; ихъ оконечности не достигаютъ горизонта на E. почти на 25°, а на W. на 30°; на N. почти у горизонта пятно свѣтящагося тумана].

15 (28) I. *6 h. 0 m. pm.* Блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота надъ горизонтомъ около 7°; западнаго основанія нѣтъ; восточное основаніе ярче остальной дуги.

7 h. 15 m. pm. П. с. не видно; очень сильный свѣтъ луны.

8 h. 20 m. pm. То-же самое.

9 h. 20 m. pm. На NE., на высотѣ 10° надъ горизонтомъ продолговатое пятно свѣтящагося тумана.

9 h. 40 m. pm. Неполная блѣдная дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота около 12° надъ горизонтомъ; вершина дуги немного вправо отъ N.; западный склонъ ея не виденъ; восточное основаніе ярче остальной дуги.

10 h. 30 m. pm. П. с. не видно.

6 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NNW—N—NE.

6 h. 5 m. pm. Слабо свѣтящаяся блѣдная дуга около 8° высоты, между NNW. и NE.; ея основанія у горизонта закрыты облаками; высота дуги около 10°; западная половина ея исчезла; восточная оконечность сдѣлалась свѣтло-зеленой, но туманной, и слегка загнулась внутрь.

7 h. 0 m. pm. Едва замѣтные слѣды дуги на NNW—N—NE.

8 h. 0 m. pm. П. с. исчезло безслѣдно.

9 h. 0 m. pm. Туманная блѣдная неполная дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея около 12° надъ горизонтомъ; вершина приходится на NNE.; западная оконечность ея отсутствуетъ, восточная-же изогнута крючкомъ внутрь.

10 h. 0 m. pm. Дуга подвинулась къ NNW., такъ что вершина ея теперь лежитъ на NNW. на высотѣ 12° надъ горизонтомъ.

11 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

0 h. 0 m. am. 16 (29) I. [То-же самое.

1 h. 0 m. am. Полная, но блѣдная корона; центръ ея находится почти на 5° къ E. отъ зенита. Въ связи съ ней находится радужный занавѣсъ на NW — SE.

1 h. 10 m. am. Корона и всѣ занавѣсы исчезли безъ слѣда; вмѣсто нихъ появилась дуга, имѣющая положеніе NW — N — NE. при высотѣ надъ горизонтомъ около 20°; въ теченіе 5 минутъ она подымается до 30° — 40°; дуга состоитъ изъ свѣтящагося тумана; верхній край ея диффузный, нижній рѣзкій.

1 h. 35 m. am. Образовалась вторично корона изъ матовыхъ лучей, которые расширяются какъ крылья бабочки и потухаютъ; концентрическіе занавѣсы протягиваются надъ горизонтомъ и исчезаютъ частью ввидѣ свѣтящагося тумана; вспыхиваютъ пятна ввидѣ быстро двигающихся съ W. на E., изгибающихся обрывковъ лентъ; по всему небосклону,

кромѣ южной части его, — свѣтящійся туманъ; окраска полярнаго сіянія во время образованія короны и въ лентахъ свѣтложелтая съ красноватымъ нижнимъ краемъ.

2 h. 0 m. am. Въ зенитѣ изъ свѣтящагося тумана выдѣляются отдѣльные пучки неясныхъ бѣлыхъ лучей, конвергирующихъ къ зениту; у сѣвернаго горизонта отдѣльные куски лентъ образовали слабо свѣтящуюся дугу; положеніе ея NW — N — NE.; высота надъ горизонтомъ около 20°.

3 h. 0 m. am. На высотѣ приблизительно 10° надъ горизонтомъ свѣтящійся туманъ.

4 h. 0 m. am. Неполная блѣдная дуга; положеніе ея NW — N.; высота надъ горизонтомъ около 8°.

5 h. 0 m. am. Вслѣдствіе свѣта луны полярное сіяніе неразличимо.

6 h. 0 m. am. П. с. не видно].

16 (29) I *pm.* — 17 (30) I *am.* Небо закрыто облаками.

17 (30) I *pm.* — 18 (31) I *am.* П. с. за облаками.

18 (31) I. Сильный свѣтъ луны.

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга въ положеніи NNW — N — ENE.; высота ея около 15° надъ горизонтомъ; вершина ея почти на NNE.; восточный склонъ дуги шире и ярче; западное основаніе едва замѣтно.

8 h. 30 m. pm. Полярнаго сіянія не видно.

9 h. 0 m. pm. Слабые признаки сіянія ввидѣ слабо свѣтящейся массы неопредѣленной формы въ NW-ой части горизонта; сильный свѣтъ луны мѣшаетъ видѣть явленіе ясно.

9 h. 15 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NW — N — ENE.; высота ея около 20° надъ горизонтомъ; вся восточная половина дуги шире и ярче, а на концѣ изогнута крючкомъ внутрь.

10 h. 0 m. pm. [Двѣ слабо свѣтящіяся дуги въ N-ой части горизонта; одна проходитъ черезъ зенитъ, другая имѣетъ высоту около 60° надъ горизонтомъ.

11 h. 0 m. pm. Несмотря на яркій свѣтъ луны, на NW — N — NE. отчетливо видна дуга, ширина которой около 8°—10°, а высота надъ горизонтомъ около 50°—55°. Выше этой дуги, около 65° надъ горизонтомъ въ NW-ой части горизонта едва различимы слѣды другой туманной дуги.

0 h. 0 m. am. 19 I (1 II). Блѣдная дуга черезъ зенитъ отъ W. къ E.

1 h. 0 m. am. Блѣдное безформенное облако въ NW-ой части горизонта.

2 h. 0 m. am. Слабо свѣтящееся облако на N.

3 h. 0 m. am. Слѣды сіянія въ N-ой части горизонта.

4 h. 0 m. am. Полярнаго сіянія не видно. Къ утру небо закрыто облаками].

19 I (1 II) *pm.* — 20 I (2 II) *am.* Небо закрыто облаками.

20 I (2 II) *pm.* — 21 I (3 II) *am.* Небо закрыто облаками.

21 I (3 II) *pm.* — 22 I (4 II) *am.* Небо все время закрыто низко висящимъ, но довольно тонкимъ слоемъ облаковъ; полнолуніе; п. с. не видно.

22 I (4 II). *pm.* [До полуночи небо закрыто.

0 h. 0 m. am. 23 I (5 II). П. с. за облаками.

2 h. 0 m. am. То-же.

3 h. 0 m. am. То-же.

9 h. 0 m. am. Свѣтящійся туманъ ввидѣ cirrus'овидныхъ облаковъ въ зенитѣ].

23 I (5 II). До *9 h. pm.* сѣверный горизонтъ былъ закрытъ облаками; сильный свѣтъ луны.

9 h. 0 m. pm. П. с. ввидѣ пятенъ свѣтящагося тумана на NE.

9 h. 25 m. pm. Дуговидная, неправильная, быстро измѣняющая свою форму лента въ положеніи NWtW — N — NEtE.;

азимутъ ея западнаго конца	307°
азимутъ восточнаго конца	53°
наибольшая высота надъ горизонтомъ около	25°
азимутъ вершины	345°

Концы ленты на высотѣ 5°—10° надъ горизонтомъ; подъ лентой темный сегментъ отсутствуетъ.

9 h. 45 m. pm. Слабо свѣтящаяся лента, сохраняющая прежнюю форму; положеніе ея почти NWtW — N — NE.;

азимутъ западнаго конца	305°
азимутъ восточнаго конца	42°
наибольшая высота надъ горизонтомъ около	18°
азимутъ вершины	357°

Въ мѣстѣ крутого изгиба у вершины яркое пятно.

10 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

10 h. 20 m. pm. Очень блѣдная дуговидная лента въ положеніи NtW — N — NE.,

азимутъ ея западной оконечности	348°
азимутъ восточной оконечности	40°
азимутъ вершины	12°
высота ея надъ горизонтомъ около	9°

10 h. 40 m. pm. На N. очень блѣдная короткая полоса.

11 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

0 h. 0 m. am. 24 I (6 II). Небо закрылось облаками до утра.

24 I (6 II). [До *11 h. 30 m. pm.* небо закрыто облаками.

11 h. 30 m. pm. На NW. едва замѣтные признаки п. с,

0 h. 0 m. am. 25 I (7 II). Небо на половину прояснилось. Несмотря на свѣтъ луны очень яркая дуга отъ W. съ высоты 20° надъ горизонтомъ подвигается къ зениту и переходитъ черезъ него къ E. до высоты около 70° надъ горизонтомъ. Дуга эта имѣетъ очень сильное движеніе свѣта отъ W. къ E.; менѣе чѣмъ черезъ минуту послѣ своего появленія дуга обнаружила очень сильное движеніе въ зенитѣ и стала принимать видъ ленты съ волнообразнымъ движеніемъ свѣта отъ W. къ E. Это явленіе продолжалось около полминуты; затѣмъ дуга превратилась въ корону съ сильнымъ движеніемъ свѣта; всё явленіе имѣло слабый розовый оттѣнокъ. Черезъ $1^1/_2$ минуты корона исчезла; въ NW-ой части горизонта остались лишь разорванныя части лентообразной формы и облаковидныя массы.

1 h. 0 m. am. Въ сѣверной части горизонта п. с. за облаками.

2 h. 0 m. am. Небо покрыто облаками; п. с. не видно].

25 I (7 II) *pm.* — 26 I (8 II) *am.* Небо закрыто облаками; метель.

26 I (8 II). *8 h. 0 m. pm.* [Неполная дуга, подымающаяся къ W. отъ горизонта на NE. 30° до высоты 25°; западная половина дуги отсутствуетъ; яркость дуги убываетъ отъ E. къ W.

9 h. 0 m. pm. На NNE. блѣдное пятно свѣтящагося тумана.

9 h. 28 m. pm. На NNE. на высотѣ 20° надъ горизонтомъ свернутая спирально лента.

9 h. 33 m. pm. Такая-же лента появилась на NNW. на высотѣ 40° надъ горизонтомъ.

10 h. 0 m. pm. Небо закрыто облаками; на NNW. сквозь облака, повидимому, просвѣчиваетъ п. с.

11 h. 0 m. pm. То-же самое].

27 I (9 II). До *10 h. 0 m. pm.* небо покрыто облаками.

[До *2 h. am.* 28 I (10 II). небо покрыто облаками.

2 h. 0 m. am. Небо закрыто тонкимъ слоемъ облаковъ, за которымъ въ зенитѣ, повидимому, неясное п. с. ввидѣ короны.

3 h. 0 m. am. П. с. за облаками (?).

4 h. 0 m. am. То-же самое (?).

5 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками.

6 h. 0 m. am. П. с. за облаками (?).

7 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками].

28 I (10 II). До *10 h. pm.* небо закрыто облаками.

10 h. 0 m. pm. П. с. за облаками.

11 h. 0 m. pm. У самаго горизонта сѣверный небосклонъ закрытъ облаками; на NWтN. (азимутъ 326°) на высотѣ около 5° надъ горизонтомъ пятно свѣтящагося тумана.

0 h. 0 m. am. 29 I (11 II). Неравномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга средней силы свѣта въ положеніи NWтW — N — EтN.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 303°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 25°.
азимутъ вершины дуги . . . . 31°.

Подъ дугой возлѣ и параллельно восточному ея склону фрагментъ — основаніе другой дуги (азимутъ его 64°).

0 h. 30 m. am. Блѣдная, неполная (средней части не видно) дуга прежней формы:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 301°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 70°.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуговидная лента въ положеніи WNW — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 298°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 60°.
высота дуги надъ горизонтомъ около . . . . 25°.
азимутъ вершины ея . . . . 5°.;

свѣтъ дуги неравномѣрный и слабый; западное ея основаніе загнуто внутрь и окружено очень слабо свѣтящимся туманомъ.

1 h. 40 m. am. Двѣ дуги средней силы свѣта; нижняя дуга, равномѣрно свѣтящаяся, правильная, занимаетъ положеніе WтN — N — EтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 287°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 73°.
высота дуги надъ горизонтомъ около . . . . 34°.
азимутъ вершины . . . . 2°.

Верхняя неравномѣрно свѣтящаяся дуга занимаетъ положеніе WтN — z — EтN.; основанія ея отклонены сильно къ N. и соединены съ основаніями нижней дуги; верхняя часть верхней дуги состоитъ изъ отдѣльныхъ болѣе яркихъ пятенъ и извитыхъ полосъ, а также лучей и удлиненныхъ пятенъ, которые, конвергируя къ зениту, образуютъ неполную, одностороннюю (съ N.) корону. Подъ нижней дугой у ея западнаго болѣе яркаго основанія короткая лучистая лента низко у горизонта.

2 h. 0 m. am. Большую часть небосклона занимаетъ полная, яркая, одноцвѣтная корона, центръ которой лежитъ приблизительно въ зенитѣ; въ зенитѣ находится яркая ромбическая фигура, оріентированная приблизительно въ направленіи N — S.; къ WNW. и ENE. отъ нея опускаются ввидѣ крыльевъ яркіе пучки слившихся лучей; ниже ихъ надъ самымъ горизонтомъ, а также на всемъ остальномъ горизонтѣ сѣверной половины небосклона многочисленные, но болѣе блѣдные, короткіе лучи, также конвергирующіе къ зениту. Общей своей формой корона напоминаетъ огромную летящую птицу (Табл. VI, рис. 18).

2 h. 15 m. am. Въ зенитѣ лучи, образовавшіе корону, исчезли; но ниже, главнымъ образомъ на E. и W. остались неправильной формы пятна; такія-же немногочисленныя

пятна на южномъ небосклонѣ на высотѣ около 40° надъ горизонтомъ; на сѣверномъ небосклонѣ разлитой свѣтящійся туманъ.

2 h. 30 m. am. Очень блѣдная дуга, но съ очень яркимъ, крутымъ западнымъ основаніемъ; ея положеніе NWтW — N — NE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 305°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 42°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 18°.
азимутъ вершины . . . . 359°.;

надъ ея восточнымъ основаніемъ расположены сливающіяся другъ съ другомъ пятна свѣтящагося тумана, которыя постепенно переходятъ въ такія-же пятна, расположенныя дугообразно на южномъ небосклонѣ въ положеніи почти W — S — E. до высоты около 40° надъ горизонтомъ.

2 h. 45 m. am. На южномъ небосклонѣ въ прежнемъ положеніи пятна свѣтящагося тумана; на сѣверѣ разлитой по всему небосклону свѣтящійся туманъ.

3 h. 0 m. am. Пятна свѣтящагося тумана на W., E. и на южномъ небосклонѣ; на сѣверномъ небосклонѣ разлитой свѣтящійся туманъ, изъ котораго на NW. выдѣляется часть, западное основаніе, очень блѣдной дуги.

4 h. 0 m. am. На E. и W. возлѣ горизонта неясныя пятна свѣтящагося тумана.

5 h. 0 m. am. П. с. не видно.

29 I (11 II) *pm.* — 30 I (12 II) *am.* *9 h. 0 m. pm.* [За облаками въ сѣверной части горизонта виденъ свѣтъ п. с.

10 h. 0 m. pm. Небо закрыто облаками.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NW—N—E.; высота ея надъ горизонтомъ около 20°. Въ остальные часы наблюденія п. с. не было видно, хотя признаки его можно было замѣтить по неясному свѣту за облаками въ N-ой и, главнымъ образомъ, въ NW-ой части неба].

30 I (12 II). П. с. появилось около *5 h. 15 m. pm.*, т. е. въ то время, когда на W. была еще вечерняя заря.

5 h. 30 m. pm. Лучистая лентовидная дуга средней силы свѣта въ положеніи NWтW — N — EтN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 305°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 72°.
азимутъ восточнаго наружнаго края . . . . 80°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ около . . . . 85°.
азимутъ вершины . . . . 25°.;

въ дугѣ замѣтно волнообразное движеніе лучей отъ E. къ W.; у восточнаго, круто изогнутаго внутрь конца подъ дугой близъ горизонта полоса свѣтящагося тумана.

6 h. 0 m. pm. Три дуги: верхняя дуга къ моменту наблюденія перешла зенитъ и видна на южномъ небосклонѣ ввидѣ туманныхъ пятенъ; на сѣверномъ небосклонѣ вторая дуга средней силы свѣта въ положеніи NWтW — N — EтN.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 308°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 78°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 25°.
азимутъ вершины . . . . 25°.;

восточная оконечность дуги ярче и сильно изогнута внутрь; западная оконечность лучистая; во время наблюденія изгибъ этой дуги измѣнился такимъ образомъ, что вершина заняла мѣсто въ точкѣ N.; подъ описанной дугой замѣтна недостигающая западнымъ концомъ горизонта очень блѣдная дуга,

азимутъ ея западной оконечности. . . . . 355°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 48°.
высота надъ горизонтомъ около. . . . . 13°.

7 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 30°.

Послѣ *7 h. pm.* поднялась метель.

5 h. 0 m. pm. Появилась на N. бѣловатаго цвѣта дуга высотой около 75° надъ горизонтомъ и поднялась до зенита.

5 h. 5 m. pm. Дуга раздвоилась и цвѣтъ ея принялъ слегка коричневый оттѣнокъ; на WNW. лучи.

6 h. 0 m. pm. Четыре дуги на N.; вершина верхней дуги достигаетъ зенита, а нижній край нижней дуги находится на высотѣ около 45° надъ горизонтомъ; обѣ среднія дуги ярче крайнихъ.

7 h. 0 m. pm То-же; но дуги приняли болѣе правильную форму и потускнѣли.

8 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

31 I (13 II). До *8 h. pm.* небо на N. закрыто облаками.

8 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ система дуговидныхъ лентъ: нижняя лента средней силы свѣта, равномѣрно свѣтящаяся, въ положеніи NWтN — N — EтN.,

азимутъ западной оконечности . . . . 324°.
азимутъ восточной оконечности . . . . 80°.
высота надъ горизонтомъ около. . . . . 38°.
азимутъ вершины . . . . 344°.;

надъ ней пять почти слившихся болѣе блѣдныхъ дуговидныхъ лентъ, подымающихся отъ горизонта изъ сближенныхъ узкихъ основаній, но къ вершинѣ сильно расширяющихся; общее положеніе этихъ дугъ почти WNW — Nz — ESE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 299°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 108°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ:
нижняго края около . . . . 75°.
верхняго края около . . . . 90°.
азимутъ вершины . . . . 344°.

8 h. 45 m. pm. Всѣ дуговидныя ленты слились, только нижняя выдѣляется еще изъ общей массы большей яркостью; положеніе всей системы: NWтW — N — E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 307°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 82°

высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ:

нижняго края около. . . . . 37°

верхняго края около . . . . 80°

азимутъ вершины . . . . 35°

Восточное основаніе ярче; подъ лентами ясно обозначенъ темный сегментъ.

9 h. 0 m. pm. Внизу, на сѣверномъ небосклонѣ, лента, образующая почти замкнутый овалъ, перерывъ на W.; положеніе ея опредѣляется слѣдующими точками:

азимутъ верхней оконечности . . . . 335°

азимутъ восточнаго края изгиба . . . . 81°

азимутъ нижней оконечности . . . . 36°

высота верхней части ленты надъ горизонтомъ около . 37°

азимутъ вершины ея . . . . 24°

Вверху, надъ описанной лентой, система менѣе яркихъ лентовидныхъ дугъ, отъ общихъ узкихъ основаній сильно расширенныхъ кверху; восточное основаніе ихъ круто изогнуто внутрь; положеніе этой системы почти NWтW — N — ESE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 314°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 81°

азимутъ восточнаго наружнаго края . . . . 114°

высота нижняго края надъ горизонтомъ около . . . . . 70°

азимутъ вершины . . . . 36°

9 h. 5 m. pm. Верхнія ленты перешли зенитъ и опустились до 65° надъ южнымъ горизонтомъ.

9 h. 15 m. pm. Внизу, надъ сѣвернымъ горизонтомъ, разорванная на двѣ части дуговидная лента средней силы свѣта, но съ болѣе яркими обоими концами, изъ которыхъ восточный сильно загнутъ крючкомъ внутрь; ея положеніе:

азимутъ западнаго конца . . . . 316°

азимутъ восточнаго конца . . . . 58°

азимутъ наружнаго края восточнаго изгиба . . . . 72°

наибольшая высота надъ горизонтомъ около. . . . . . . 20°

азимутъ вершины . . . . 12°

Надъ ней почти въ положеніи WтN — Nz — E. неясныя дуги, распавшіяся на отдѣльныя массы и пятна свѣтящагося тумана; система этихъ дугъ опускается къ горизонту неясными основаніями, причемъ:

азимутъ западнаго основанія . . . . 288°

азимутъ восточнаго основанія . . . . 82°

9 h. 20 m. pm. Вдругъ появилась блѣдная дуга на южномъ небосклонѣ, причемъ переходъ ея черезъ зенитъ не былъ замѣченъ.

9 h. 35 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ неясныя, слабо свѣтящіяся, частью слившіяся другъ съ другомъ дуги; западныхъ основаній — два отдѣльныхъ; восточныя основанія слились въ одно; положеніе этихъ дугъ:

азимутъ наружнаго западнаго основанія . . . . 310°.
азимутъ внутренняго западнаго основанія. . . . . 319°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 76°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 17°.
азимутъ вершины . . . . 27°.

На южномъ небосклонѣ также система слившихся другъ съ другомъ, слабо свѣтящихся дугъ въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 104°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ:
нижняго края около . . . . 60°.
верхняго края . . . . 90°.;

восточное основаніе этихъ дугъ не ясно.

10 h. 0 m. pm. Система слабо свѣтящихся, неясно разграниченныхъ другъ отъ друга дугъ; положеніе ихъ по сѣверному краю:

азимутъ западнаго основанія . . . . 302°.
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ около . . . . 34°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 83°.

по южному краю:

азимутъ западнаго основанія . . . . 275°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 45°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 114°.

9 h. 0 m. pm. Сильное п. с.; отъ NW. къ зениту идутъ три слабыхъ дуги и здѣсь обрываются; параллельно имъ идетъ черезъ зенитъ яркая лента, заворачивается къ NE и здѣсь раздѣляется на 5 отдѣльныхъ лентъ; все явленіе на востокѣ загибается внутрь, простираясь вдоль горизонта на высотѣ 15° и оканчивается большимъ туманнымъ пятномъ, посылающимъ вверхъ остроконечные лучи. Спустя нѣсколько минутъ западныя части дугъ и ленты слились въ одну общую очень яркую (затемняющую звѣзды) систему, идущую черезъ зенитъ и также опять раздѣляющуюся на цѣлый рядъ отдѣльныхъ лентъ. Все явленіе медленно подвигается черезъ зенитъ къ S.

10 h. 0 m. pm. Неправильныя дуги въ положеніи NW—N—NE. и блѣдная широкая дуга на южномъ небосклонѣ, спускающаяся къ южному горизонту.

10 h. 30 m. pm. [П. с. ослабѣло; въ тѣхъ-же частяхъ горизонта нѣсколько неправильныхъ дугъ и лентъ.

11 h. 0 m. pm. Корона; отъ NW. двѣ спиральныя ленты, образующія въ зенитѣ два туманныхъ пятна; отъ N. черезъ зенитъ къ S. двѣ блѣдныя дуги, не доходящія до гори-

зонта и обрывающіяся около зенита; къ NE — ленты; къ N. на высотѣ 30° надъ горизонтомъ вертикальный тонкій лучъ.

0 h. 0 m. am. 1 (14) II. Двѣ слабо свѣтящіяся дуги отъ NW къ NE черезъ зенитъ.

1 h. 0 m. am. П. с. ослабѣваетъ; одна дуга средней силы свѣта въ положеніи W — S — E.

2 h. 0 m. am. П. с. прекратилось; облачно.

3 h. 0 m. am. Блѣдныя дуги и пятна въ N-ой части небосклона.

4 h. 0 m. am. П. с. прекратилось].

1 (14) II *pm.* — 2 (15) II *am.* Съ *9 h. 0 m. pm.* до *1 h. 0 m. am.* наблюдалось п. с. за облаками.

2 (15) II *pm.* — 3 (16) II *am.* Около *8 h. pm.* п. с. за облаками.

3 (16) II *pm.* — 4 (16) II *am.* Слабое п. с. за облаками; до *9 h. 30 m. pm.* п. с. низко надъ горизонтомъ.

4 (17) II *pm.* — 5 (18) II *am.* Въ *0 h. 0 m. am.* сквозь облака видна лента.

5 (18) II. *11 h. 0 m. pm.* [Блѣдная диффузная дуга, раздѣленная на три части; вершина ея находится на N. на высотѣ 40°; восточная оконечность раздѣлена на двѣ части продольно.

0 h. 0 m. am. 6 (19) II. Полная слегка волнистая лентовидная дуга въ томъ-же положеніи; ея восточная оконечность выше надъ горизонтомъ, чѣмъ западная; нижній край дуги рѣзко ограниченъ и ярче (свѣтложелтаго цвѣта); верхній край диффузный.

1 h. 0 m. am. Лента поднялась до высоты 70° надъ сѣвернымъ горизонтомъ; ея западная оконечность занавѣсовидная, состоитъ изъ блѣдныхъ лучей; параллельно ей выше къ зениту замѣтны слѣды другой ленты; отъ вершины ленты отходитъ пучекъ, направленныхъ къ зениту, лучей.

2 h. 0 m. am. Широкая двойная лента въ положеніи W — z — NE.; черезъ пять минутъ вся лента блѣднѣетъ; цвѣтъ ея свѣтлозеленый, матовый, безъ блеска; отдѣльныя лучи этой ленты конвергируютъ между собой.

3 h. 0 m. am. На сѣверной половинѣ небосклона на высотѣ 15° и 40° надъ горизонтомъ пятна свѣтящагося тумана, остатки одной или нѣсколькихъ лентъ.

4 h. 0 m. am. Корона изъ очень слабо свѣтящихся бѣлыхъ лучей, которые въ NE-овой четверти спускаются до горизонта, а на W. соединяются съ блѣднымъ обрывкомъ ленты.

5 h. 0 m. am. Своебразная корона, состоящая изъ соединившагося въ расположенныя радіально къ зениту массы свѣтящагося тумана, занимаетъ всю южную половину неба и переходитъ ко нижнему краю въ диффузный свѣтящійся туманъ, который покрываетъ весь

горизонтъ, особенно на NE.; въ серповидномъ центрѣ короны и въ боковыхъ ея массахъ ясно видны просвѣчивающія звѣзды; массы свѣтящагося тумана имѣютъ бѣлый цвѣтъ и медленно измѣняютъ свою форму безъ слѣда коррускаціи; отдѣльныя части короны состоятъ изъ слившихся въ пучки лучей.

6 h. 0 m. am. Все небо подернуто туманомъ].

6 (19) II. *5 h. 0 m. pm.* Очень блѣдное п. с. ослабляется еще зарей; оно имѣетъ видъ полосы въ положеніи NW — z — ESE., не достигающей своими концами горизонта.

5 h. 30 m. pm. Очень слабо свѣтящаяся лентовидная дуга въ положеніи W—S—ESE.; высота ея надъ горизонтомъ около 60°; цвѣтъ слегка красноватый.

5 h. 50 m. pm. Дуга красноватаго цвѣта въ положеніи WтN — S — ESE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 280°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 115°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около. . . . . 45°.

6 h. 0 m. pm. Двѣ лентовидныя дуги, выходящія изъ общихъ основаній, кверху расширенныя, въ положеніи WтN — Sz — ESE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 285°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 110°.
высота по сѣверному краю . . . . 90°.
высота по южному краю около . . . . 43°.
азимутъ вершины южнаго края . . . . 198°.;

обѣ дуги—узкія, слабо свѣтящіяся, красноватыя.

7 h. 0 m. pm. Дуговидныя ленты, полосы и пятна; въ NW-ой четверти онѣ выходятъ почти изъ одного мѣста горизонта, азимутъ котораго = 300°; восточныя-же основанія ихъ лежатъ между ENE. (азимутъ = 66°) и ESE. (азимутъ = 116°); на сѣверномъ небосклонѣ нижняя дуговидная лента имѣетъ высоту надъ горизонтомъ приблизительно 30°, а на южномъ — около 35°; наиболѣе яркая и полная лента проходитъ черезъ зенитъ; яркость п. с. средней силы.

8 h. 0 m. pm. Пять соединенныхъ своими основаніями дугъ; ихъ положеніе —

азимутъ западнаго основанія . . . . 295°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 115°.
высота системы по сѣверному краю дугъ . . . . 90°.
высота ихъ надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . . 23°.
азимутъ вершины по южному краю . . . . 210°.;

одна изъ среднихъ дугъ не концентрична остальнымъ и имѣетъ азимутъ вершины = 215°; сила свѣта всего сіянія слабая.

9 h. 0 m. pm. Очень яркія дуги и ленты, занимающія пространство небосклона отъ NEтN. черезъ S. къ NWтW.; на южномъ небосклонѣ двѣ дуги съ сильно оттянутыми надъ горизонтомъ въ NE-ую четверть восточными основаніями; нижняя дуга имѣетъ:

азимутъ западнаго основанія . . . . 297°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 117°.
высоту надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 28°.
азимутъ вершины . . . . 207°.;

верхняя, неполная (безъ западной оконечности) дуга занимаетъ положеніе:

азимутъ западнаго конца . . . . 264°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 30°.
азимутъ вершины . . . . 207°.

Въ нижней дугѣ замѣтно довольно энергичное движнніе лучей отъ E. къ W. Между NEтN. и ESE. извитыя ленты и фрагменты лентъ, лучистые и яркіе.

9 h. 30 m. pm. Весь небесный сводъ занятъ неправильными полосами, имѣющими въ общемъ направланіе съ E. на W.; эти полосы мѣстами изгибаются, также соединяются другъ съ другомъ; свѣтъ сіянія слабый.

10 h. 0 m. pm. Полная очень яркая корона, образованная съ N. и S. короткими лучами, а съ W. (азимутъ 275°) и E. (азимутъ 85°) длинными лучами, достигающими горизонта; по южному небосклону проходятъ три соединенныя своими основаніями дуги, занимающія положеніе почти WтN — S — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 275°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°.
высота трехъ дугъ надъ южнымъ горизонтомъ
приблизительно . . . . 14°, 20° и 30°.;

изъ нихъ средняя дуга самая яркая. Въ коронѣ лучи двигаются попеременно съ W. на E. и съ E. на W. безъ преобладанія движенія въ которомъ-нибудь изъ этихъ направленій (Табл. V, рис. 19).

10 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ лучистая лентовидная дуга въ положеніи NWтW — N — E.:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 307°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 43°.;

на южномъ небосклонѣ четыре блѣдныхъ, по краямъ диффузныхъ дуги; ихъ общія основанія выходятъ изъ того-же мѣста горизонта, какъ и основанія дуги сѣвернаго небосклона; высота надъ южнымъ горизонтомъ нижней дуги около 10°. Во время наблюденія лентовидная дуга сѣвернаго небосклона стала посылать къ зениту лучи, стремящіеся образовать одностороннюю корону.

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ двѣ дуги, на E. соединенныя своими основаніями; нижняя дуга яркая, узкая, восточная ея треть лучистая; ея положеніе WтN — S — E.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 283°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 15°.
азимутъ вершины . . . . 190°.

верхняя дуга, блѣдная, съ диффузными краями въ положеніи NWтW — S — E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 310°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 42°.
азимутъ вершины . . . . 190°.;

0 h. 0 m. am. 7 (20) II. Очень яркая, зеленоватаго цвѣта, слегка дуговидная лента въ положеніи Wт½S—S—EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 266°.
азимутъ восточной оконечности . . . . 80°.
наибольшая высота надъ южнымъ горизонтомъ около 15°.
азимутъ высшей точки ленты . . . . 135°.;

восточная ея треть шире, лучистая, не касается горизонта.

1 h. 0 m. am. На высотѣ 5°—8° надъ горизонтомъ кругомъ всего небосклона блѣдная полоса, которая на южной его половинѣ представляется диффузной и слабосвѣтящейся, а на сѣверной состоитъ изъ рѣзко отдѣленныхъ другъ отъ друга, мѣстами очень яркихъ вертикальныхъ лучей или пучковъ лучей; на W. (азимутъ 270°) и на EтS. (азимутъ 104°) полоса образуетъ перехваты, опускающіеся къ горизонту; послѣднее обстоятельство показываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ двумя очень пологими дугами, одной надъ сѣвернымъ, другой надъ южнымъ горизонтомъ, основанія которыхъ находятся въ вышеуказанныхъ точкахъ на W. и EтS.; отъ южной дуги на SтW. (азимутъ 190°) подымается къ зениту слегка извитая, яркая зеленоватая полоса; на сѣверномъ небосклонѣ надъ дугой пятно очень слабо свѣтящагося тумана.

2 h. 0 m. am. На всемъ сѣверномъ небосклонѣ разсѣяны группы и пучки лучей, конвергирующихъ къ зениту, но не достигающихъ его; на южномъ небосклонѣ къ основаніямъ суживающаяся дуга въ положеніи WтS — S — E.,

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 256°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.
высота надъ горизонтомъ около . . . . 10°.

какъ нижній, такъ и верхній край дуги — диффузные; сила свѣта — слабая.

3 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ дуга въ положеніи WSW — S — E.:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 249°.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°.
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 10°.
азимутъ вершины . . . . 175°.

теперь она ярче и къ E. замѣтно расширена; на сѣверномъ небосклонѣ довольно яркая извитая лента, подымающаяся изъ точки NEтN. (азимутъ 35°) и достигающая зенита, и разсѣянныя группы и пучки короткихъ конвергирующихъ къ зениту лучей (Табл. V, рис. 20).

4 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ дуга въ прежнемъ положеніи, но опять съ диффузными краями и болѣе широкая; надъ ней очень яркій, лучистый занавѣсъ; въ его восточной и центральной частяхъ движеніе лучей отъ E. къ W.; отъ средней части ленты, конвергируя къ зениту, отходятъ лучи и образуютъ неполную корону.

5 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ очень блѣдныя, неясныя, полосы и пятна свѣтящагося тумана; на южномъ небосклонѣ и близъ зенита облаковидныя пятна, но не яркія и съ диффузными краями.

6 h. 0 m. am. Преимущественно на южномъ небосклонѣ очень блѣдныя полосы и пятна свѣтящагося тумана.

7 h. 0 m. am. П. с. исчезло.

7 (20) II *pm.* — 8 (21) II *am.* [П. с. за облаками и мятелью. Унифиляръ былъ очень безпокоенъ около *0 h. am.*, *1 h. am.* и *2 h. am.*].

8 (21) II. *8 h. 0 m. pm.* Двѣ концентрическія очень блѣдныя дуги въ положеніи NNW—N—NE.; высота ихъ около 7° и 15° надъ горизонтомъ; верхняя дуга образуетъ своей восточной оконечностью крутой и болѣе яркій и широкій изгибъ внутрь.

8 h. 0 m. pm. Двѣ неполныя дуги слабаго свѣта къ NNW.; отъ верхней дуги видна западная половина, а отъ нижней восточная.

9 h 0 m. pm. [Одна широкая дуга къ NNW.; высота ея около 30° надъ горизонтомъ.

10 h. 0 m. pm. Такая-же дуга, но болѣе яркая и болѣе неправильной формы.

11 h. 0 m. pm. Появилась вторая болѣе блѣдная дуга выше первой, приблизительно 50° высоты; восточные концы дугъ ярче западныхъ.

0 h. 0 m. am. 9 (22 II). Двѣ неправильныхъ дуги отъ N. (E?) къ W.; верхняя имѣетъ высоту около 85° надъ горизонтомъ; западные концы дугъ — лучистые.

1 h. 0 m. am. Три параллельныхъ дуги средней силы свѣта; изъ нихъ верхняя проходитъ черезъ зенитъ отъ N. (E?) къ W.; нижняя дуга имѣетъ высоту около 30° надъ горизонтомъ.

2 h. 0 m. am. П. с. покрыло болѣе половины небеснаго свода отъ NW. черезъ зенитъ къ SE; оно совершенно неопредѣленной формы и средней силы свѣта.

3 h. 0 m. am. По всему горизонту разсѣяны блѣдныя пятна; больше всего ихъ къ N.

4 h. 0 m. am. Широкая дуга отъ N. къ W. ровнаго очень слабаго свѣта; высота ея около 40° надъ горизонтомъ.

5 h. 0 m. am. Едва замѣтная дуга отъ N. къ W.; высота ея около 40° надъ горизонтомъ.

Все время п. с. наблюдалось при ясномъ небѣ].

9 (22) II. *6 h. 50 m. pm.* Виденъ лишь восточный склонъ очень блѣдной дуги; положеніе сіянія NNE — NE., высота надъ горизонтомъ около 7°.

8 h. 0 m. pm. Двѣ дуги слабой силы свѣта въ положеніи NNW — N — NE.; высота надъ горизонтомъ около 15°; у нижней дуги восточное основаніе ярче западнаго и расширено; у верхней дуги восточное основаніе блѣднѣе западнаго, западное-же основаніе ея раздвоено.

8 h. 30 m. pm. Четыре дуги, выходящія изъ общихъ основаній на горизонтѣ въ NW. и ENE.; три изъ нихъ на сѣверномъ небосклонѣ; высота около 25°, 40° и 60° надъ горизонтомъ; одна дуга проходитъ по южному небосклону; высота ея около 60° надъ южнымъ горизонтомъ; нижняя дуга средней силы свѣта, остальныя — слабой; у нижней дуги кромѣ того восточное основаніе ярче, чѣмъ западное, не достигающее горизонта.

9 h. 0 m. pm. Двѣ дуги; изъ нихъ полная дуга къ N. занимаетъ положеніе WNW— N — E. при высотѣ около 85° надъ горизонтомъ; неполная дуга выходитъ изъ общаго западнаго основанія съ первой и достигаетъ зенита, расширяясь кверху; на сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ 30° надъ горизонтомъ средней силы свѣта лента въ положеніи NW—N—NE.; подъ ея восточнымъ концомъ короткія и извитыя обрывки лучистой ленты.

10 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ двѣ дуги въ положеніи WNW — S — E.; высота ихъ надъ южнымъ горизонтомъ около 30° и 60°; на сѣверномъ небосклонѣ одна дуга въ положеніи WNW — N — E.; высота ея надъ горизонтомъ около 45°; восточный склонъ дуги шире, ярче и круче западнаго; подъ ней ∾-образная лента на высотѣ 20° надъ горизонтомъ.

10 h. 30 m. pm. На южномъ небосклонѣ двѣ очень блѣдныхъ диффузныхъ дуги въ прежнемъ положеніи. На сѣверномъ небосклонѣ очень яркая лентовидная дуга въ положеніи NNW — N — E.; высота ея надъ горизонтомъ около 70°; отъ верхней части этой ленты отходятъ конвергирующіе къ зениту лучи и образуютъ одностороннюю (съ NNE.), неполную, корону; обѣ оконечности дуги достигаютъ горизонта, но западная суживается и загнута крючкомъ къ N., восточная-же ярче и сильно расширена до самаго горизонта; подъ дугой на NEtN. короткій обрывокъ ленты, отъ котораго отходитъ вверхъ пучекъ лучей, почти достигающихъ вершины дуги (Табл. V, рис. 21).

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ дуги потеряли свою правильность; на сѣверномъ — яркая извитая лента съ изгибомъ внутрь и лучистостью западной оконечности; отъ ея середины къ зениту отходитъ и почти достигаетъ Полярной звѣзды болѣе блѣдная полоса.

7 h. 0 m. pm Слабые слѣды двухъ дугъ на обычномъ мѣстѣ.

8 h. 0 m. pm. Широкая дуга умѣренной силы свѣта около 30° высоты надъ горизонтомъ; на W. и O. слѣды другихъ дугъ.

9 h. 0 m. pm. По всему небу неправильной формы полосы, дуги и пятна; на E. слѣды занавѣса; движеніе свѣта въ сіяніи не замѣтно, но форма его измѣняется очень быстро.

10 h. 0 m. pm. Южнѣе зенита слабо свѣтящіяся дуги (3 — 4); къ N. извитая лента (или ленты?); движеніе свѣта въ сіяніи отъ W. къ E.

11 h. 0 m. pm. Полосы и дуги по всему небу; къ N. слѣды занавѣса; движенія свѣта нѣтъ, окраска обычная.

0 h. 0 m. am. 10 (23) II. [Красивая корона; по всему небу занавѣсы съ сильнымъ движеніемъ свѣта и мѣстами съ радужной окраской.

1 h. 0 m. am. По всей южной части неба свѣтящійся туманъ, который къ N. ограниченъ болѣе рѣзко; на сѣверномъ небосклонѣ обрывки лентъ и отдѣльныя пятна.

2 h. 0 m. am. По всему небу блѣдныя пятна и полосы.

3 h. 0 m. am. Все небо покрыто свѣтящимся туманомъ, пятнами и обрывками занавѣсовъ и полосъ.

4 h. 0 m. am. Западная половина неба покрыта свѣтящимся туманомъ, который ограниченъ рѣзкой занавѣсовидной лентой, находящейся въ движеніи съ N. къ S.

5 h. 0 m. am. По небу разсѣяны блѣдныя пятна и слѣды занавѣсовъ].

10 (23) II *pm.* — 11 (24) II *am.* До *10 h. 30 m. pm.* при ясномъ небѣ (надъ горизонтомъ слегка туманно) п. с. не было видно, но съ указаннаго часа на E. появились вертикальные лучи отъ горизонта до зенита.

11 h. 0 m. pm. П. с. за туманомъ и облаками.

0 h. 0 m. am. 11 (24) II. П. с. не видно.

11 (24) II. До *10 h. 0 m. pm.* небо закрыто по горизонту болѣе густой мглой, сквозь которую просвѣчиваютъ звѣзды, однако п. с. не видно.

10 h. 0 m. pm. [Въ зенитѣ съ E. къ W. вспыхнула неяркая лента.

11 h. 0 m. pm. Блѣдное туманное пятно видно сквозь мглу на NE;

0 h. 0 m. am. 12 (25) II. Небо закрыто мглою; сіянія не видно.

1 h. 0 m. am. Обрывокъ блѣдной лентъ отъ зенита къ W.].

12 (25) II. До *9 h. 0 m. pm.* п. с. не было видно.

9 h. 30 m. pm. Очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 20°.

10 h. 0 m. — 10 h. 8 m. pm. [Неясно ограниченная и туманная дуга въ положеніи NNW — N — NNE.; высота ея надъ горизонтомъ около 25°; ея основанія прикрыты облаками; во время наблюденія дуга эта раздѣлилась на нѣсколько лентовидныхъ частей, но одновременно появилась параллельная ей дуга въ положеніи NW — N — NE. при высотѣ около 80° надъ горизонтомъ; въ это время нижняя дуга превратилась въ почти горизонтальную ленту свѣтлозеленой окраски, но съ слегка красноватымъ верхнимъ краемъ. Спустя 2—3 минуты все явленіе потускнѣло.

11 h. 0 m. pm. На NW. и NE. неясные фрагменты дугъ и лентъ.

0 h. 0 m. am. 13 (26) II. Корона, образовавшаяся изъ поднявшейся къ зениту неправильной разорванной ленты и отдѣльныхъ пучковъ лучей; все явленіе измѣняется очень быстро, но остается блѣднымъ и безъ цвѣтной окраски. Центръ короны находится на одинъ градусъ къ NW. отъ зенита.

1 h. 0 m. am. Черезъ зенитъ проходитъ широкая дуга.

2 h. 0 m. am. Пять концентрическихъ дугъ на сѣверномъ небосклонѣ; изъ нихъ верхняя достигла зенита, нижняя-же не выше 50° надъ горизонтомъ. Основанія дугъ не касаются горизонта.

3 h. 0 m. am. П. с. ввидѣ туманной массы на NE.].

13 (26) II. Около *10 h. 0 m. pm.* появилась блѣдная дуга; ея положеніе NNW — N — NE.; высота надъ горизонтомъ около 20°; только восточное ея основаніе ясно видимо.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NE.; ея высота около 25°; восточное основаніе шире, ярче и изогнуто внутрь крючкомъ; западное основаніе замѣтно очень неясно.

0 h. 0 m. am. 14 (II) 27. Блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NE.; высота ея около 35°; восточное ея основаніе широкое, диффузное, очень блѣдное; западное основаніе ярче, лучистое.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно; все небо до горизонта затянуто мглой.

2 h. 0 m. am. Въ зенитѣ очень блѣдная односторонняя съ S., неполная, корона; съ NE. къ зениту конвергируетъ нѣсколько отдѣльныхъ лучей.

3 h. 0 m. am. Полная, но очень блѣдная корона; съ NE — SE. она замкнута болѣе длинными лучами.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно; небо отчасти закрыто поднявшеюся мятелью.

14 (27) II *pm.* — 15 (28) II *am.* Вьюга.

15 (28) II *pm.* — 16 II (1 III) *am.* Вьюга.

16 II (1 III). *7 h. 35 m. pm.* Къ N. видно пятно свѣтящагося тумана на высотѣ около 15° надъ горизонтомъ.

9 h. 0 m. pm. Небо закрыто облаками.

17 II (2 III) *pm.* — 18 II (3 III) *am.* Небо закрыто; вьюга.

18 II (3 III) *pm.* — 19 II (4 III) *am.* Полярное сіяніе за облаками.

19 II (4 III) *pm.* — 20 II (5 III) *am.* Наблюденіе не сдѣлано.

20 II (5 III) *pm.* — 21 II (6 III) *am.* Несмотря на ясное небо, п. с. не было.

21 II (6 III) *pm.* — 22 II (7 III) *am.* Несмотря на ясное небо, п. с. не было видно.

22 II (7 III). *8 h. 15 m. pm.* Три слившихся дуги слабой силы свѣта въ положеніи WNW — Nz — E.; отъ узкаго общаго западнаго основанія онѣ сильно расширяются кверху;

высота дугъ по нижнему краю около 60° надъ сѣвернымъ горизонтомъ; верхній край достигаетъ зенита; восточная оконечность ихъ изогнута внутрь; на E. къ дугѣ примыкаютъ обрывки лучистыхъ лентъ.

9 h. 0 m. pm. Неравномѣрно свѣтящаяся почти прямая довольно яркая лента на высотѣ почти 8° надъ горизонтомъ; западнѣе ея за облаками пятно свѣтящагося тумана; надъ ней также очень блѣдныя пятна свѣтящагося тумана и такіе-же лучи, направленные къ зениту и образующіе неполную, очень блѣдную корону; положеніе всего явленія NNW—Nz—NE.

Наблюденіе прекращено.

23 II (8 III) *pm.* — 24 II (9 III) *am.* Въ *11 h. 0 m. pm.* слабое п. с. за облаками низко надъ горизонтомъ; послѣ — небо закрыто облаками.

24 II (9 III). *8 h. 55 m. pm.* Очень блѣдная дуга въ положеніи NW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 70°; вершина на 5° къ E. отъ Полярной; западное основаніе ярче и шире восточнаго, но почти на 20° не достигаетъ горизонта, который занятъ въ этомъ мѣстѣ еще довольно яркой зарей; восточная оконечность дуги очень блѣдная и то-же не достигаетъ горизонта.

9 h. 0 m. pm. Лента, достигшая зенита; на южномъ небосклонѣ появились двѣ слившихся очень блѣдныхъ дуги; высота ихъ надъ южнымъ горизонтомъ около 60°—70°; на сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ около 10° надъ горизонтомъ обрывки болѣе яркой ленты.

9 h. 15 m. pm. [П. с. ввидѣ 4 или 5 туманныхъ дугъ, направленныхъ отъ E. къ W. по сѣверной части небосклона: три дуги выходятъ изъ облакоподобной свѣтящейся массы на NE. на высотѣ около 40° надъ горизонтомъ и одна изъ нихъ находится въ положеніи NW—N—NE. при высотѣ около 40° надъ горизонтомъ, другая проходитъ черезъ зенитъ къ W. и третья занимаетъ промежуточное положеніе. Четвертая дуга отъ NE. идетъ къ SE. на высотѣ 35°, имѣя видъ перистыхъ облаковъ. Движеніе свѣта замѣтно лишь въ пятнѣ на NE. Цвѣтъ сіянія обычный.

10 h. 0 m. pm. Яркое и хорошо развитое п. с. въ сѣверной части неба ввидѣ 2-хъ или 3-хъ дуговидныхъ лентъ; нижняя лента въ положеніи WтN—N—EтN. при высотѣ надъ горизонтомъ около 40°; ея западная оконечность шире восточной и не достигаетъ горизонта почти на 15°; восточная оконечность загнута круто внизъ крючкомъ и самый конецъ на высотѣ почти 5° надъ горизонтомъ; средняя часть этой ленты очень яркая лучистая съ энергичнымъ движеніемъ лучей отъ E. къ W. Надъ описанной лентой возлѣ зенита проходитъ другая дуговидная лента продольнослоистаго (волокнистаго) строенія, менѣе яркая, съ диффузными краями; высота ея по нижнему краю около 80° надъ горизонтомъ; западныя оконечности обѣихъ лентъ соединены.

11 h. 0 m. pm. Сильное и яркое п. с. преимущественно лентовидной формы, но такъ быстро мѣняющее ее, что не представляется возможнымъ зарегистрировать его детально. Въ общемъ видъ сіянія слѣдующій: отъ горизонта приблизительно на NEтN. (азимутъ около 40°) выходятъ двѣ широкія дуговидныя ленты; одна достигаетъ высоты 60°—70° надъ горизонтомъ, принявъ видъ занавѣса, и затѣмъ спускается къ горизонту на W.; другая лента проходитъ черезъ зенитъ и на высотѣ около 40° надъ горизонтомъ сливается съ первой; всё пространство неба между лентами занято свѣтящейся массой, безпрерывно мѣняющей свою форму и напряженіе свѣта.

0 h. 15 m. am. 25 II (10 III). Очень широкая дуговидная лента въ положеніи W—N—NE.; ея высота около 40° надъ горизонтомъ; ширина вершины 20°—30°; восточная часть болѣе яркая; западная напоминаетъ слоистыя облака (strati); все пространство между лентой и зенитомъ занято отростками ея; подъ нею на NNE., на высотѣ 20° надъ горизонтомъ, небольшое туманное облако; все сіяніе имѣетъ диффузное строеніе.

1 h. 0 m. am. Отъ NE. черезъ зенитъ до W. ввидѣ пологой, широкой (около 20°—30°), волнистой полосой расположены облаковидныя (custr.) свѣтящіяся массы; отдѣльныя подобныя облака разсѣяны по всему сѣверному небосклону.

2 h. 0 m. am. П. с. имѣетъ прежній видъ.

3 h. 0 m. am. П. с. не видно].

25 II (10 III) *pm.* — 26 II (11 III) *am.* Небо закрыто.

26 II (11 III) *pm.* — 27 II (12 III) *am.* Небо закрыто.

27 II (12 III). *9 h. 30 m. pm.* Вслѣдствіе яркой зари видна лишь восточная оконечность дуги средней силы свѣта; положеніе ея NNE — NE., высота надъ горизонтомъ около 15°, правѣе ея у горизонта такой-же силы свѣта пятно.

10 h. 0 m. pm. Блѣдная неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 7°; къ основаніямъ дуга сужена, но западное основаніе не достигаетъ горизонта вслѣдствіе занимающей его мѣсто болѣе яркой зари.

10 h. 30 m. pm. Неправильная (съ вогнутой вершиной) неравномѣрно свѣтящаяся, лучистая дуга въ положеніи NNW — N — NNE.; высота надъ горизонтомъ около 10°; къ E. отъ нея лучистое свѣтящееся пятно.

Наблюденіе прекращено.

28 II (13 III). До *9 h. 0 m. pm.* небо покрыто облаками.

9 h. 0 m. pm. Три дуги съ общими основаніями, изъ нихъ одна перешла зенитъ до высоты 80° надъ южнымъ горизонтомъ, другая проходитъ зенитъ, а третья достигла высоты 85° надъ сѣвернымъ горизонтомъ; ихъ положеніе W.— (N85°z.S80°) — E.; всѣ дуги блѣдныя, съ диффузными краями; на сѣверномъ небосклонѣ двѣ ленты въ положеніи

почти NW — N — NE., изъ нихъ нижняя на высотѣ около 40° надъ горизонтомъ; ихъ восточныя оконечности винтообразно извиты.

9 h. 30 m. pm. На южномъ небосклонѣ разлитъ свѣтящійся туманъ; на N. низко надъ горизонтомъ (около 10°) неравномѣрно свѣтящаяся полоса въ положеніи NNW—N — NE.

Небо до *8 h. 0 m. pm.* покрыто; въ *9 h. 0 m. pm.* отъ N. до NE. на высотѣ 15° надъ горизонтомъ почти прямая слегка наклонная къ горизонту на NE, яркая лента; въ теченіе отсчета унифиляра, который теперь какъ и весь день, безпокоенъ, лента приняла зеленый цвѣтъ и опустилась до 8° надъ горизонтомъ; восточный, конецъ ленты загнутъ крючкомъ кверху.

9 h. 15 m. pm. Появился свѣтящійся туманъ въ зенитѣ и на южномъ небосклонѣ.

10 h. 0 m. pm.—10 h. 20 m. pm. [Дуга въ положеніи NW—N—NE.; западное основаніе ея подымается и исчезаетъ; восточная оконечность образуетъ нѣсколько изгибовъ, которые разрываются и отдѣляются другъ отъ друга; при этомъ здѣсь образуется на краю расширеніе, въ которомъ появляется коррускація (однако безъ образованія лучей) съ радужными цвѣтами, блестящимъ зеленымъ и по краю слабымъ краснымъ. Въ зенитѣ и на южномъ небосклонѣ вмѣсто свѣтящагося тумана появляются отдѣльныя тонкія молочно-бѣлыя полосы въ положеніи W — zS — E.

11 h. 0 m. pm. — 11 h. 20 m. pm. Полная корона въ NE-ой четверти, немного отступя отъ зенита; она открыта, лучистая, съ NE., а съ SW. замкнута дугой; такія-же концентрическія ей двѣ дуги къ W.; въ нихъ сильное движеніе и коррускація. Послѣ исчезновенія короны съ NE. подымаются къ зениту концентрическія ленты и на одно мгновеніе образуютъ въ зенитѣ спираль; отъ всего этого явленія изолированными остаются лента на сѣверномъ небосклонѣ и диффузная, туманная дуга на южномъ.

0 h. 0 m. am. — 0 h. 10 m. am. 1 (14) III. Съ NW. подымается къ зениту занавѣсъ, при чемъ онъ выдѣляетъ въ этомъ направленіи пучки лучей; достигнувъ зенита, эти лучи блѣднѣютъ и образуютъ только неясную корону. Лента на N. и дуга на S. остаются въ томъ же состояніи; подъ дугой на югѣ, повидимому, темный сегментъ.

1 h. 0 m. am. Съ W. къ зениту подымается извитая лента, которая охватываетъ зенитъ ввидѣ серпа, открытаго къ NW.; туманная дуга на южномъ небосклонѣ сдѣлалась ярче.

2 h. 0 m. am. — 2 h. 10 m. am. Односторонняя, съ W— N — E., корона въ магнитномъ полюсѣ, образованная очень длинными, достигающими почти горизонта, лучами; коррускація достигаетъ наибольшей степени напряженія; между дугой на южномъ небосклонѣ и зенитомъ появляются массы свѣтящагося тумана.

3 h. 0 m. am. Опять корона, но образующіе её лучи не достигаютъ зенита; послѣ исчезновенія короны зенитъ проходитъ лучистая лента; на южномъ небосклонѣ туманная дуга сохраняетъ прежнее положеніе.

4 h. 0 m. am. Яркая утренняя заря; только на южномъ небосклонѣ пятна свѣтящагося тумана.

5 h. 0 m. am. Къ SW. у горизонта (около 15°) бѣлыя облака свѣтящагося тумана (?).

6 h. 0 m. am. Къ SW. и W. отдѣльныя облака свѣтящагося тумана (?)].

1 (14) III. До *10 h. 0 m. pm.*, несмотря на ясное небо, п. с. не было видно.

10 h. 0 m. pm. Дуговидная лента средней силы свѣта въ положеніи WNW—N—ENE.; высота ея надъ горизонтомъ около 70°; восточная оконечность ярче и шире.

11 h. 0 m. pm. Лентовидная дуга неравномѣрной силы свѣта въ положеніи WNW—z—ENE.; къ основаніямъ она сильно суживается, кверху очень расширена; ея основанія надъ горизонтомъ отклонены далеко къ N.

0 h. 0 m. am. 2 (15) III. Пятна и короткія полосы свѣтящагося тумана на сѣверномъ небосклонѣ.

1 h. 0 m. am. Лучистая, неравномѣрно и слабо свѣтящаяся дуговидная лента въ положеніи NW—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 40°.

2 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ очень блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга въ положеніи NW—N—NE.; наибольшая высота ея около 45°; вершина ея слегка вдавлена, основанія круто опускаются на горизонтъ; подъ ней отдѣльныя яркія пятна разорванной почти горизонтальной ленты; высота ленты надъ горизонтомъ около 20°. На южномъ небосклонѣ перешедшія зенитъ дуги; онѣ занимаютъ почти весь небосклонъ ввидѣ блѣдныхъ диффузныхъ концентрическихъ полосъ.

3 h. 0 m. am. П. с. не видно.

2 (15) III. *11 h. 0 m. pm.* [Широкая дуга отъ N. къ SW., средней силы свѣта; высота ея около 75°; отчасти закрыта облаками.

0 h. 0 m. am. 3 (16) III. Совершенно такая-же дуга, но только болѣе слабаго и почти неподвижнаго свѣта.

1 h. 0 m. am. То-же самое. Послѣ *1 h. 0 m. am.* п. с. исчезло].

3 (16) III. *10 h. 0 m. pm.* [Сильно извитыя занавѣсовидныя ленты на сѣверномъ небосклонѣ до зенита; въ нихъ энергичное движеніе лучей и иногда появленіе радужныхъ цвѣтовъ.

11 h. 0 m. pm. Лентовидное п. с. на сѣверной части неба; движеніе лучей отъ W. къ E.; радужной окраски нѣтъ].

4 (17) III. *11 h. 0 m. pm.* [За облаками широкая дуга слабой силы свѣта въ положеніи W—N—NE.; высота ея надъ горизонтомъ около 30°.

0 h. 0 m. am. 5 (18) III. П. с. за облаками приблизительно до высоты 35° надъ горизонтомъ.

1 h. 0 m. am. Двѣ блѣдныя дуги въ положеніи W—N—NE.; высота ихъ надъ горизонтомъ приблизительно 25°—30°.

2 h. 0 m. am. П. с. не видно.

5 (18) III. *9 h. 0 m. pm.* [Небо довольно туманное; къ N. дуга около 30° высоты.

9 h. 5 m. pm. Къ NW. подковообразная лента; въ NE-ой четверти неясная извилистая лента].

10 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ двѣ извитыхъ, лучистыхъ, сближенныхъ слегка, дуговидныхъ ленты въ положеніи WNW — N — E. на высотѣ 50°; верхній край лентъ на высотѣ 70°; въ лентахъ быстрое движеніе лучей свѣта преимущественно въ направленіи отъ W. къ E.; вершина лентъ отклонена къ E.; ленты посылаютъ къ зениту лучи, образующіе одностороннюю, замкнутую лучами только съ N., корону; на югѣ разлитой свѣтящійся туманъ.

10 h. 30 m. pm. Двѣ дуги; верхняя дуга въ положеніи WNW — z — E.; ея западная суженная оконечность сильно отклонена къ N. надъ самымъ горизонтомъ; восточная оконечность расширена; нижняя дуга имѣетъ высоту надъ горизонтомъ около 60°; между ними появляются лучи, конвергирующіе къ зениту и образующіе какъ-бы не вполнѣ еще опредѣлившуюся корону.

11 h. 0 m. pm. Къ N. въ положеніи NNW — N — NE. очень блѣдное пятно свѣтящагося тумана, отъ котораго кверху отходятъ лучи; на южномъ небосклонѣ блѣдная диффузная дуга въ положеніи W — S — E.; высота ея надъ южнымъ горизонтомъ около 25°. Къ NE. узкая свѣтлая полоса у горизонта (заря?).

11 h. 20 m. pm. Къ N. средней силы свѣта прямая полоса въ положеніи NW — N — E., на высотѣ 15°, къ E. 25° надъ горизонтомъ; надъ ней вытянутыя вертикально короткія пятна свѣтящагося тумана; внизу горизонтъ прикрытъ облаками; на южномъ небосклонѣ разлитой свѣтящійся туманъ.

10 h. 0 m. pm. Двѣ дуги южнѣе зенита; близъ зенита проходитъ лента; сквозь мглу видно нѣсколько пучковъ лучей, конвергирующихъ къ зениту.

11 h. 0 m. pm. П. с. не видно; небо туманно, но звѣзды видны.

0 h. 0 m. am. 6 (19) III. [П. с. не видно; небо туманное, но звѣзды видны.

1 h. 0 m. am. Сквозь мглу видна къ NNW. близъ зенита часть дуговидной ленты, похожая на остатки исчезающей короны.

2 h. 0 m. am. Къ NNW. свѣтящійся туманъ на высотѣ около 25° — 35° надъ горизонтомъ].

6 (19) III *pm.* — 7 (20) III *am.* Небо закрыто облаками.

7 (20) III. [До *11 h. pm.* небо закрыто облаками.

11 h. 0 m. pm. Сквозь мглу видны слѣды обрывковъ ленты къ NW. на высотѣ около 50° надъ горизонтомъ и близъ зенита. До *10 h. 0 m. pm.* унифиляръ спокоенъ, около *11 h. 0 m. pm.* показываетъ сильныя колебанія.

0 h. 0 m. am. 8 (21) III. Сквозь мглу неясно просвѣчиваетъ надъ сѣвернымъ горизонтомъ лента; по остальному небу разсѣяны свѣтящіяся пятна.

1 h. 0 m. am. Отъ NW. черезъ зенитъ къ NE. проходитъ лента изъ длинныхъ зеленоватыхъ лучей; она изгибается S — образно и образуетъ неполную корону; въ ней наблюдается ясная коррускація съ зеленымъ и краснымъ цвѣтомъ лучей; послѣ этого она раздѣляется на двѣ части: NW-ый конецъ остается на высотѣ около 20° надъ горизонтомъ, а восточный на высотѣ почти 40°.

1 h. 10 m. am. Все явленіе поблѣднѣло; на югѣ просвѣчивающія сквозь мглу ленты.

2 h. 0 m. am. Мгла закрыла все небо; сквозь нее по всему горизонту просвѣчиваютъ ленты; унифилярь очень неспокоенъ.

3 h. 0 m. am. За мглой и облачностью ничего не видно.

4 h. 0 m. am. Небо закрыто].

8 (21) III. *9 h. 0 m. pm.* Въ NE-ой четверти небосклона едва замѣтныя полосы и пятна полярнаго сіянія.

10 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

11 h. 0 m. pm. По всему сѣверному небосклону между NW. и NE. отъ 5° до 75° надъ горизонтомъ разсѣяны блѣдныя полосы, обрывки лучистыхъ лентъ и отдѣльные лучи; въ нѣкоторыхъ фрагментахъ лентъ замѣтно движеніе лучей преимущественно съ E. на W.

0 h. 0 m. am. 9 (22) III. Очень блѣдная, по краямъ диффузная дуга въ положеніи NNW — N — NNE.; высота ея около 15° надъ горизонтомъ; вершина на 3° — 4° къ E.; темнаго сегмента нѣтъ — горизонтъ внизу освѣщенъ зарей.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно; сѣверный небосклонъ закрытъ мглой; по низу слоистыя облака.

9 (22) III. *11 h. 0 m. pm.* [Неправильная, равномѣрнаго, но слабаго свѣта дуга отъ N. къ SW.; высота ея около 50°; надъ ней къ NW. чуть замѣтная подковообразная лента.

0 h. 0 m. am. 10 (23) III. Блѣдная лента отъ W. къ E. черезъ зенитъ; къ N. нѣсколько пятенъ свѣтящагося тумана; небо туманное.

1 h. 0 m. am. Прямая лента немного южнѣе зенита ровнаго, средней силы свѣта; къ N. нѣсколько отдѣльныхъ лучистыхъ пятенъ].

10 (23) III. [Вслѣдствіе очень яркой зари п. с. явилось ввидѣ едва замѣтныхъ полосъ и пятенъ.

11 h. 0 m. pm. Блѣдныя полосы черезъ зенитъ.

0 h. 0 m. am. 11 (24) III. Къ NW. слѣды занавѣса; къ NE. широкія полосы свѣтящагося тумана.

1 h. 0 m. am. Очень блѣдныя полосы и пятна въ зенитѣ (корона?)].

11 (24) III. *9 h. 0 m. pm.* Сильный свѣтъ зари. Въ NE-ой четверти, на высотѣ около 30° надъ горизонтомъ, виденъ отрѣзокъ едва замѣтной дуги.

9 h. 30 m. pm. Лента въ положеніи W — z — ENE.; она быстро и энергично измѣняетъ свою форму; несмотря на то, что отдѣльныхъ лучей въ ней незамѣтно, свѣтъ въ ней показываетъ сильное волнообразное движеніе; при этомъ появляются радужные цвѣта, красный къ югу, зеленый къ сѣверу. Къ NE. неопредѣленной формы пятна, а въ SE-ой четверти полосы и обрывки лентъ.

9 h. 45 m. pm. Въ зенитѣ полная корона, образованная лучами съ N. и извивающимися короткими полосами съ S. На южномъ небосклонѣ разорванная лентовидная дуга въ положеніи W — S — E., при высотѣ надъ южнымъ горизонтомъ около 35°. Въ NE. части обрывки лучистыхъ лентъ съ энергичнымъ движеніемъ лучей въ нихъ взадъ и впередъ. Все п. с. окрашено въ буроже лтый цвѣтъ, повидимому, зарей.

10 h. 0 m. pm. Неясныя пятна и отдѣльные очень блѣдные лучи по всему горизонту; лучи сосредоточены преимущественно въ NE-ой четверти.

10 h. 30 m. pm. На южномъ небосклонѣ невполнѣ ясная разорванная дуга въ положеніи W — S — ENE. при высотѣ надъ горизонтомъ около 45°; на сѣверномъ небосклонѣ, главнымъ образомъ отъ NW., N. и NE., простираются къ зениту лучи, образующіе блѣдную не вполнѣ ясно развитую корону.

10 h. 45 m. pm. Къ S. и въ SW-ой четверти на высотѣ надъ горизонтомъ около 20 — 25° разсѣяны слабосвѣтящіяся пятна — лучи; остальное небо свободно отъ п. с.

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ блѣдная неправильная (съ вдавленной вершиной) дуга въ положеніи W — S — E. при возвышеніи надъ южнымъ горизонтомъ около 5° — 7°; дуга разорвана на отдѣльныя болѣе яркія, лучистыя пятна.

0 h. 0 m. am. 12 (25) III. [На сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ 25° надъ горизонтомъ вертикальные блѣдные лучи; спустя нѣкоторое время близъ зенита образовалась яркая широкая лента; въ NE-ой четверти быстро движущіяся ленты съ радужной окраской.

1 h. 0 m. am. Отъ E. къ SW. черезъ зенитъ блѣдная лента.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдная лента отъ W. къ E. черезъ зенитъ; къ N. блѣдное пятно свѣтящагося тумана.

3 h. 0 m. am. П. с. не видно].

12 (25) III *pm.* — 13 (26) III *am.* Въ журналѣ записи нѣтъ.

13 (26) III *pm.* — 14 (27) III *am.* Въ журналѣ записи нѣтъ.

14 (27) III *pm.* — 15 (28) III *am.* Небо закрыто; падаетъ снѣгъ.

15 (28) III *pm.* — 16 (29) III *am.* Несмотря на чистое по временамъ небо не замѣчено ни малѣйшихъ слѣдовъ п. с.; тѣмъ не менѣе около *2 h. am.* унифиляръ былъ безпокоенъ.

16 (29) III *pm.* — 17 (30) III *am.* Въ *11 h. 0 m. pm.* по наблюденію дежурнаго была замѣтна очень блѣдная короткая лента въ зенитѣ.

17 (30) III *pm.*—18 (31) III *am.* Въ журналѣ записи нѣтъ.

18 (31) III *pm.*—19 III (1 IV) *am.* То-же.

19 III (1 IV) *pm.*—20 III (2 IV) *am.* То-же.

20 III (2 IV) *pm.*—21 III (3 IV) *am.* То-же.

21 III (3 IV) *pm.* — 22 III (4 IV) *am.* Небо закрыто.

22 III (4 IV) *pm.* — 23 III (5 IV) *am.* Не замѣчено ни малѣйшихъ слѣдовъ п. с.



ОПЕЧАТКИ.

стр.	строка:	напечатано:	слѣдуетъ:
11	19 сверху.	13 (26)	13 (26) X.
42	15 снизу.	NтN — N — NNE.	NтW — N — NNE.
—	5 »	NWтN — N — ENN.	NWтN — N — NE.
46	5 »	(Табл. II, рис. 9).	(Табл. II, рис. 8).
63	12 »	*6 h. 0 m. 0 m.*	*6 h. 0 m. pm.*
69	3 »	(Табл. VI, рис. 18).	(Табл. V, рис. 18).

ОБЪЯСНЕНІЕ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

Таблица I.

Рис. 1. — *7 h. 55 m. pm.* 4 (17) X 1900 (стр. 7).

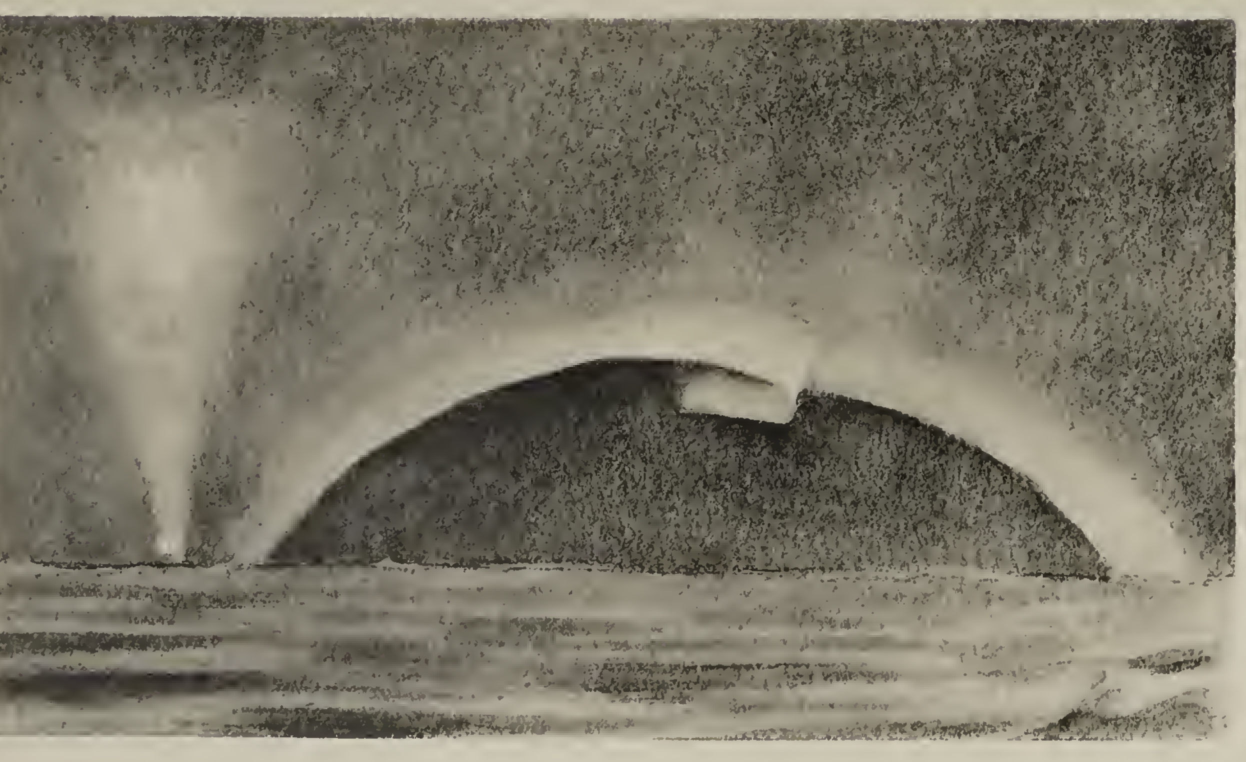
Рис. 2. — *4 h. 25 m. pm.* 7 (20) X 1900 (стр. 10).

Рис. 3. — *5 h. 45 m. pm.* 14 (27) X 1900 (стр. 12).

Рис. 4. — *10 h. 0 m. pm.* 2 (15) XII 1900 (стр. 26).

1

2



3



4



Таблица II.

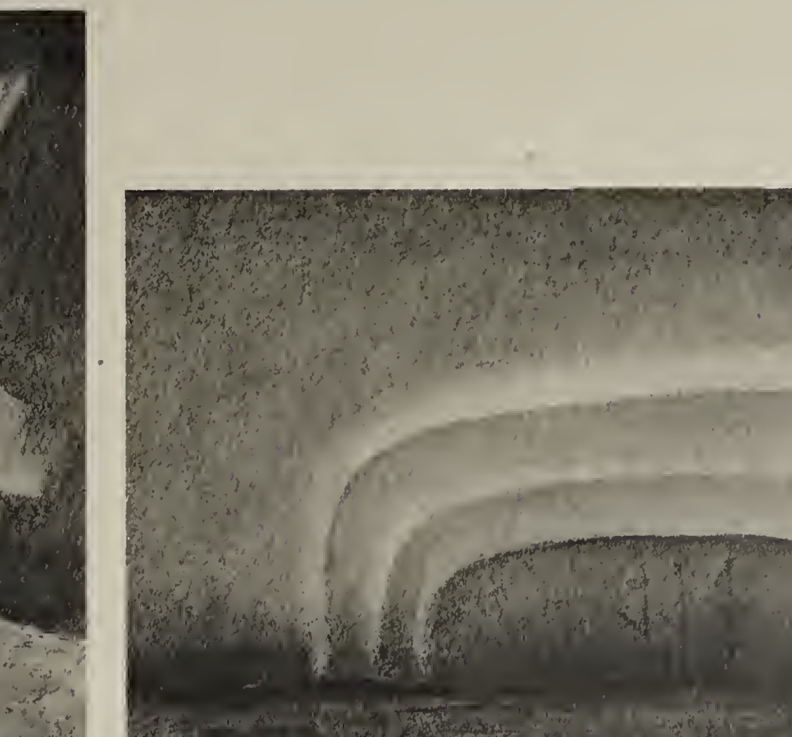
Рис. 5. — *11 h. 15 m. pm.* 8 (21) XII 1900 (стр. 31).

Рис. 6. — *10 h. 45 m. pm.* 13 (26) XII 1900 (стр. 35).

Рис. 7. — *0 h. 0 m. am.* 14 (27) XII 1900 (стр. 36); часть полярнаго сіянія къ W. и WNW.

Рис. 8. — *10 h. 15 m. pm.* 30 XII 1900 (12 I 1901) (стр. 46).

5



6

7



8

Фототипія В. Клесонъ, С. Петербургъ, Кадетская лин. №7-2
Преемн. И. Каминскій

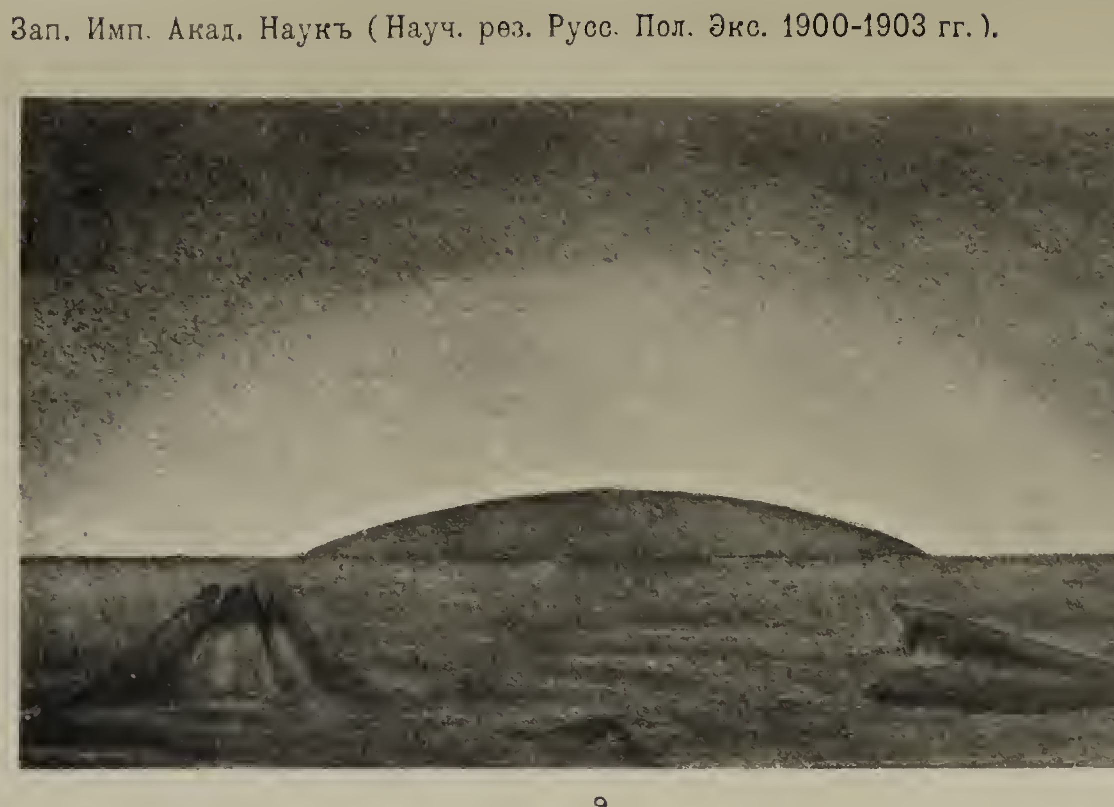
Таблица III.

Рис. 9. — *4 h. 45 m. pm.* 3 (16) I 1901 (стр. 48).

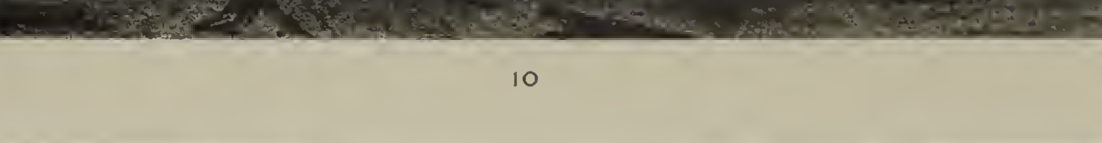
Рис. 10. — *10 h. 30 m. pm.* 3 (16) I 1901 (стр. 51).

Рис. 11. — *0 h. 0 m. am.* 4 (17) I 1901 (стр. 52).

Рис. 12. — *8 h. 0 m. pm.* 10 (23) I 1901 (стр. 58).



9



10



11



12

Фототипія В. Классенъ С.Петербургъ Кадетская лин. № 7 2
Преемн. Н. Каминскій

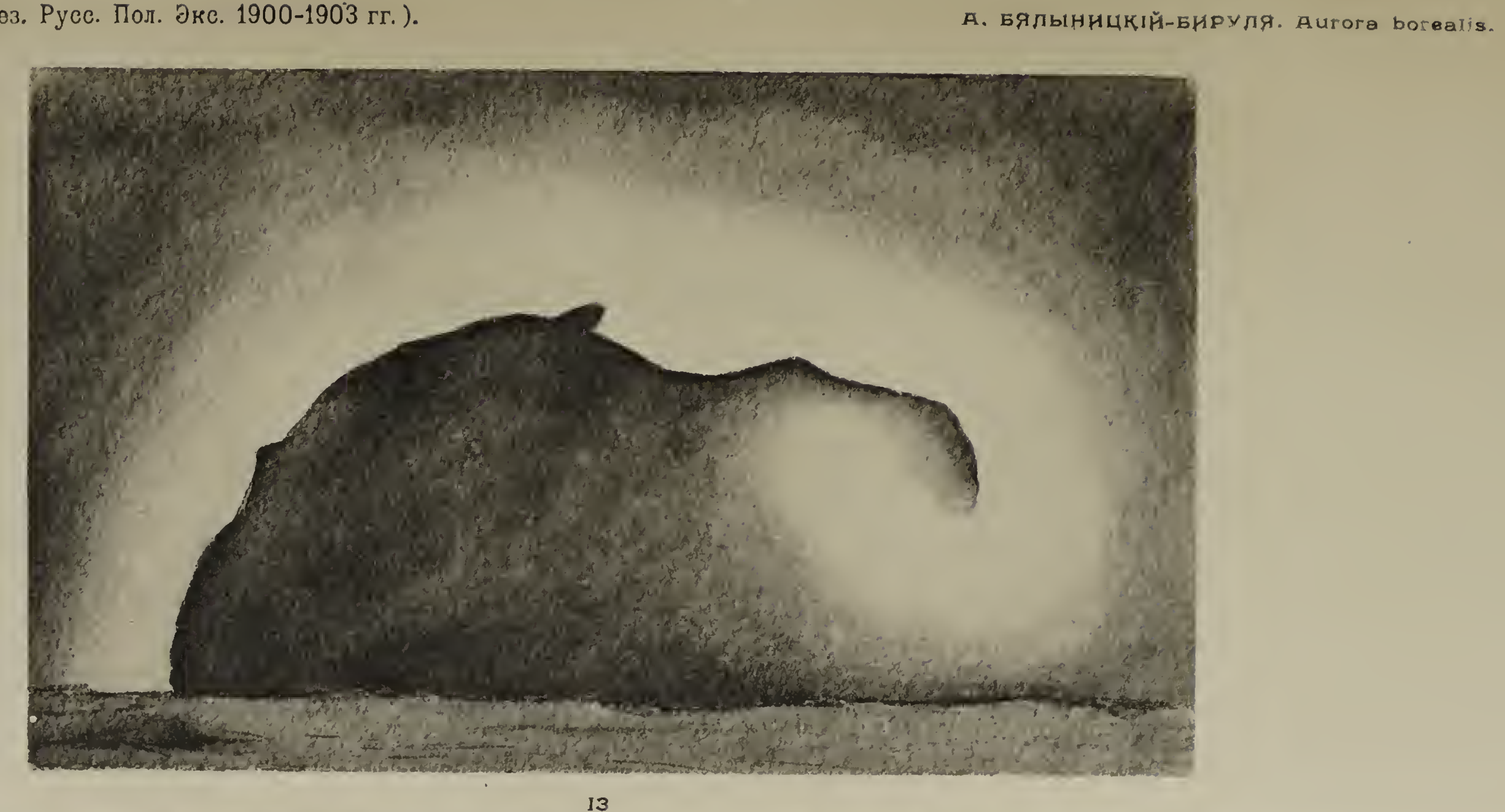


Таблица IV.

Рис. 13. — *11 h. 30 m. pm.* 29 XI (12 XII) 1900 (стр. 25).

Рис. 14. — *0 h. 0 m. am.* 11 (24) I 1901 (стр. 59).

Рис. 15. — *6 h. 0 m. am.* 11 (24) I 1901 (стр. 61).



13



14



15

Фототипія В. Классонъ С. Петербургъ Кадетская лин. № 7 2
Печаталъ Н. Каминскій



Таблица V.

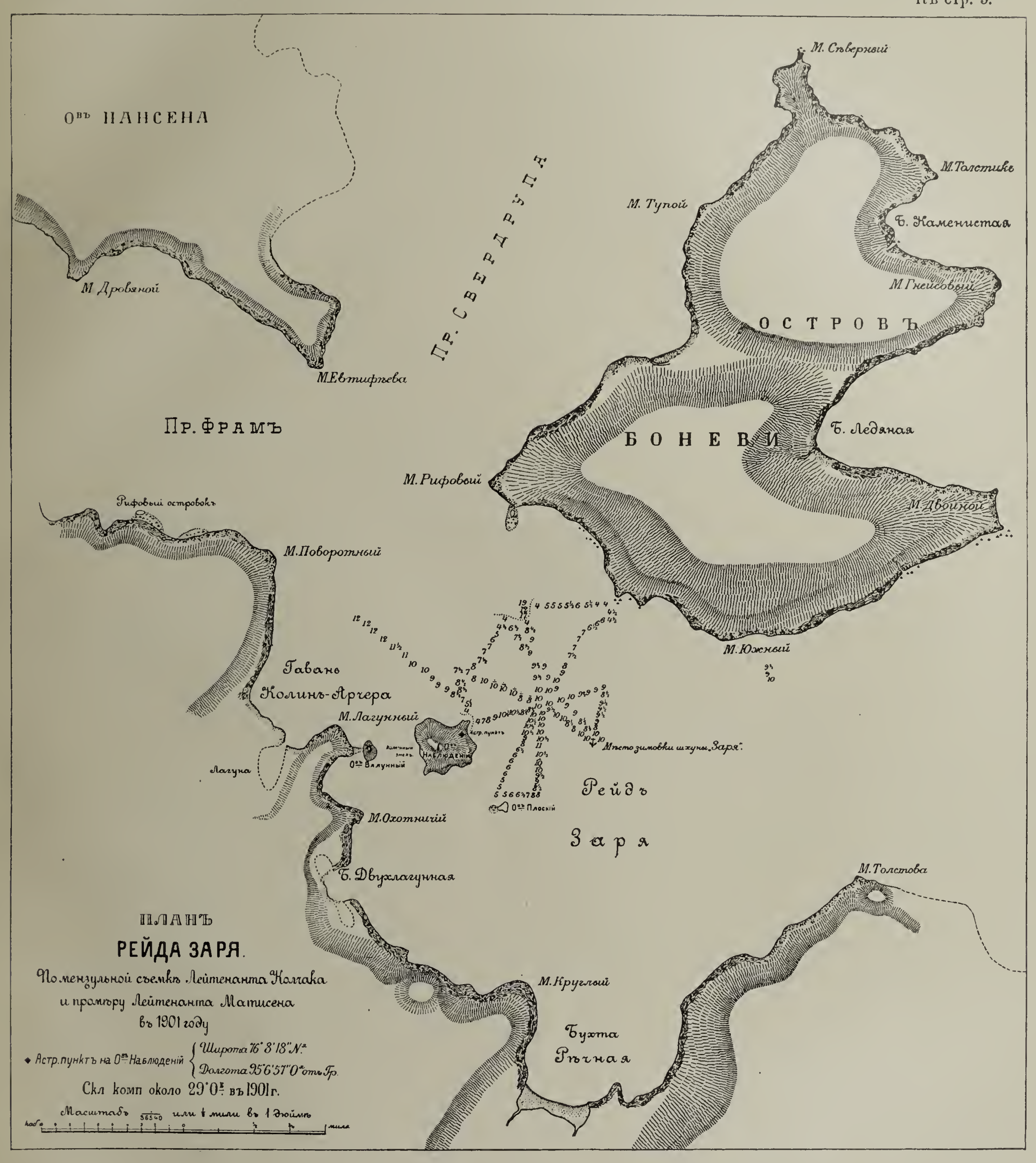
W





Фототипія В. Классенъ С. Петербургъ, Кадетская лин. № 7 2

Преемн. Н. Каминскій


О^въ НАНСЕНА
М. Сѣверный
М. Толстикъ
Б. Каменистая
М. Тупой
М. Гнейсовый
ОСТРОВЪ
Пр. Свердрупа
М. Дровяной
М. Евтифѣева
Пр. Фрамъ
БОНЕВИ
Б. Ледяная
М. Рифовый
М. Двойной
Рифовый островокъ
М. Поворотный
М. Южный
Гавань Колинъ-Арчера
М. Лагунный
О^въ Валунный
О^въ Наблюденій
Астр. пунктъ
Лагуна
Мѣсто зимовки шхуны „Заря".
Рейдъ Заря
О^въ Плоскій
М. Охотничій
Б. Двухлагунная
М. Толстова
ПЛАНЪ
РЕЙДА ЗАРЯ.
По мензульной съемкѣ Лейтенанта Колчака и промѣру Лейтенанта Матисена въ 1901 году
М. Круглый
Бухта Рѣчная
Астр. пунктъ на О^вѣ Наблюденій
Широта 76° 8' 18" N.
Долгота 95° 6' 57" О^ст отъ Гр.
Скл комп около 29° 0^E въ 1901 г.
Масштабъ 1/36540 или 1 мили въ 1 дюймъ
миля

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins en texte (publié en 1909).

Livr. 2. **Boukhtejew, A. M.** Les points astronomiques fondamentaux de l'Expédition Polaire Russe d'après les travaux de l'astronome de l'Expédition D-r F. Seeberg en 1900—1902; avec 1 desin en texte (publié en 1911).

Livr. 3. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. I. Journal sur les aurores boréales, observées durant la première station hivernale de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901 sur la rade de la «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 7 pl. (publié en 1912).

Livr. 4. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Siberie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. I. Les marées de la rade «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 5 planches (sous presse).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

Kaminski, A. A. Observations météorologiques. **Stelling, E. B.** Observations magnétiques. **Wilkitzki, A. I.** Mesures pendulaires. **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques. **Schokalsky, I. M.** Observations hydrologiques. **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906—1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taïmyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taïmyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taïmyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.
ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. Томъ XXVI. № 4.
CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE. Volume XXVI. № 4.

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 4.
Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 4.

ПРИЛИВЫ У СИБИРСКАГО ПОБЕРЕЖЬЯ СѢВЕРНАГО ЛЕДОВИТАГО ОКЕАНА

ПО НАБЛЮДЕНІЯМЪ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ въ 1900—1903 гг.

I.

Приливы на рейдѣ „Заря“ у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра.

А. М. Бухтѣева.

Съ 2 таблицами рисунковъ, 1 картой и 3 діаграммами.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 29 февраля 1912 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Главное Гидрографическое Управленіе взяло на себя обработку наблюденій уровня моря, произведенныхъ Русской Полярной Экспедиціей въ 1900 и 1901 годахъ, и поручило мнѣ выполнить эту работу во время свободное отъ прямыхъ обязанностей службы.

Нынѣ (январь 1912 года) обработка наблюденій приливовъ на рейдѣ «Заря» [1]) закончена; здѣсь приведены подлинныя наблюденія уровня моря на рейдѣ «Заря» и результаты обработки ихъ вмѣстѣ съ краткимъ изложеніемъ того, какъ они получены [2]).

I. Устройство футштока и наблюденія уровня моря.

На мѣстѣ первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи у сѣвернаго берега Зап. Таймыра, въ широтѣ сѣверной 76° 8′ и долготѣ восточной отъ Гринвича 95° 8′ [3]), на льду, вблизи стоянки шхуны «Заря» для наблюденія уровня моря былъ установленъ ледяной футштокъ. Расположеніе мѣста наблюденій относительно окружающихъ береговъ видно на прилагаемой картѣ (черт. 1). Футштокъ этотъ былъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: на глубину 10 саженъ на дно опущенъ грузъ около 6 пудовъ, проволока отъ этого груза сквозь прорубь во льду проведена чрезъ блоки на деревянной стойкѣ, установленной на льду; къ висящему надо льдомъ концу проволоки привязанъ грузъ около 100 фунтовъ, а надъ грузомъ индексъ, перемѣщающійся вмѣстѣ съ подъемомъ и опусканіемъ льда при измѣненіи высоты уровня моря вдоль дѣленій футштока, прикрѣпленнаго къ стойкѣ (таб. II). Нуль дѣленій футштока помѣщенъ внизу, немного выше поверхности льда, футштокъ раздѣленъ на футы и дюймы и дѣленія отъ нуля растутъ къ верху.

Если назовемъ всю длину проволоки отъ доннаго груза до индекса — L, высоту стойки надо льдомъ — h, высоту основанія футштока надъ уровнемъ моря — d и высоту индекса

1) Такъ названа бухта у сѣвернаго берега Зап. Таймыра, гдѣ въ 1900—1901 гг. зимовало судно Русской Полярной Экспедиціи «Заря»; на прилагаемой картѣ мѣсто судна и футштока обозначено знакомъ ◆.

2) Подлинныя вычисленія хранятся въ архивѣ Главнаго Гидрографическаго Управленія.

3) См. Зап. Имп. Академіи Наукъ серія VIII, томъ XXVI, № 2. А. М. Бухтѣевъ: «Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи, опредѣленные астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900—1902 гг.» и планъ рейда «Заря» № 679.

надъ основаніемъ футштока — x (отсчетъ по футштоку, если нуль его на основаніи), то высота H уровня моря надъ вершиной доннаго груза выразится:

$$H = x + (L - 2h) - d.$$

Величина $L - 2h$ — постоянная для даннаго футштока и, если величина d т. е. высота основанія футштока надъ уровнемъ моря также остается постоянной, то измѣненіе отсчета x на футштокѣ будетъ равно измѣненію высоты уровня моря. Отсюда вытекаетъ, что при наблюденіи по ледяному футштоку надо слѣдить за постоянствомъ величины d, время отъ времени измѣряя непосредственно (чрезъ прорубь во льду у футштока) высоту основанія футштока надъ уровнемъ моря [1]). При наблюденіи уровня моря на рейдѣ «Заря» измѣреній высоты d не было произведено и это обстоятельство, какъ увидимъ далѣе, не позволило вывести отсчетъ средняго уровня моря за время наблюденій, хотя и не помѣшало получить необходимѣйшія данныя о характерѣ приливо-отливныхъ явленій.

Ежечасныя наблюденія высоты уровня моря по этому футштоку начаты съ полудня 6 декабря 1900 г. (числа здѣсь и вездѣ далѣе показаны *по новому стилю*) и продолжались непрерывно по полдень 29 декабря (23 сутки), затѣмъ двое сутокъ съ полудня 29 по полдень 31 декабря наблюденій не было по причинѣ сильной пурги, а съ полудня 31 декабря наблюденія вновь начаты и продолжались безъ перерыва по 10 ч. вечера 6 января 1901 г. ($6^1/_2$ сутокъ), съ вечера 6 января по полдень 3 февраля наблюденій нѣтъ, а съ полудня 3 февраля по полдень 14 мая имѣются непрерывныя наблюденія (100 сутокъ). За сутки 14 мая наблюденія записаны невѣрно, ибо проволока примерзла; съ полудня 15 мая наблюденія продолжены до полуночи 23 мая ($7^1/_2$ сутокъ), когда наблюденія уровня моря были окончательно прекращены.

Всего слѣдовательно имѣются ежечасныя наблюденія уровня моря за 137 сутокъ, при чемъ наибольшій промежутокъ непрерывныхъ наблюденій обнимаетъ 100 сутокъ. Почти за все время наблюденій, кромѣ ежечасныхъ отсчетовъ футштока, въ журналѣ имѣются записи моментовъ полныхъ и малыхъ водъ.

Наблюденія велись и всѣ моменты въ журналахъ записаны по среднему мѣстному времени, числа записаны по старому и новому стилямъ и гражданскому счету съ полуночи, высоты показаны въ футахъ и дюймахъ. Наблюденіями руководилъ и записи въ журналахъ провѣрялъ лейтенантъ А. В. Колчакъ.

Въ приложеніи здѣсь приведены эти подлинныя наблюденія, при чемъ высоты уровня надъ нулемъ наблюденій выражены въ дюймахъ, числа даны по новому стилю и астрономическому счету съ полудня.

---

1) Футштоками такого-же устройства пользовались американская полярная экспедиція Lieut. Ray при зимовкѣ въ 1881—83 годахъ у мыса Barrow на сѣверномъ берегу Аляски см. «Report of the international Polar Expedition to point Barrow» и англійская антарктическая экспедиція при зимовкѣ «Discovery» на островѣ Росса въ 1902—903 г. См. Darwin. «Oceanic Tides», при чемъ въ обѣихъ экспедиціяхъ величина d дѣйствительно измѣрялась.

За время наблюденій три раза верхній грузъ подходилъ такъ близко къ поверхности льда, что для возможности дальнѣйшихъ наблюденій его (вмѣстѣ съ индексомъ) пришлось поднять по проволокѣ, именно 24 Февраля на 2 фута, 5 мая на 1 футъ и 7 мая на 1 футъ. Здѣсь показаны отсчеты футштока, приведенные къ постоянной (начальной) длинѣ проволоки.

II. Средній уровень наблюденій.

Изъ непосредственныхъ отсчетовъ футштока, приведенныхъ къ постоянной длинѣ проволоки, видно, что средній уровень наблюденій значительно понижался со временемъ.

Дѣйствительно, если вывести средній суточный уровень наблюденій за время съ 3 февраля по 17 мая 1901 г. (104 сутокъ), раздѣливъ сумму ежечасныхъ высотъ каждыхъ сутокъ на 24, и нанести эти величины, какъ ординаты, на чертежъ, гдѣ абсциссы — соотвѣтствующія сутки наблюденій (верхняя кривая черт. 3), то паденіе средняго уровня наблюденій со временемъ будетъ ясно выражено. Прямая, соединяющая уровень перваго дня наблюденій со срединою колебанія уровня послѣднихъ дней даетъ для всей величины пониженія уровня 45 дюймовъ въ 104 сутокъ или въ среднемъ на 0.4 дюйма въ сутки. Хотя эта прямая не можетъ быть взята за вѣроятнѣйшій средній уровень за время наблюденій, ибо она не дѣлитъ положительныя и отрицательныя площади кривой уровня пополамъ (отношеніе отрицательной площади къ положительной 1.67), но во всякомъ случаѣ на чертежѣ видно, что колебанія средняго суточнаго уровня отъ этой прямой весьма велики, достигаютъ въ двухъ случаяхъ почти до 2 футъ и въ восьми случаяхъ до 1 фута; такія колебанія средняго уровня при сравнительно небольшой средней амплитудѣ прилива на рейдѣ «Заря» около 1.3 фута, должны значительно искажать правильный ходъ приливной волны.

Вторая сверху кривая на чертежѣ 3 представляетъ колебанія средняго суточнаго давленія атмосферы для тѣхъ-же сутокъ наблюденія. Изъ сопоставленія первой кривой съ этой кривой давленія ясно видно, что каждому значительному паденію барометра соотвѣтствуетъ на первой кривой значительный подъемъ уровня и наоборотъ; при чемъ изъ 22 случаевъ значительныхъ пониженій и повышеній барометра въ 10 случаяхъ измѣненіе уровня, соотвѣтствующее измѣненію давленія, происходитъ въ тѣ же сутки, а въ 12 случаяхъ — однѣми сутками позже. Такъ какъ обычно измѣненіе уровня моря слѣдуетъ за измѣненіемъ давленія безъ всякаго опозданія и число наблюденій слишкомъ мало, чтобы изъ нихъ вывести для Таймыра зависимость между измѣненіемъ давленія атмосферы и соотвѣтствующимъ измѣненіемъ уровня моря, мною принята теоретическая величина 13.3 миллиметра или 0.524 дюйма измѣненія высоты уровня на 1 миллиметръ измѣненія давленія (величина эта хорошо согласуется съ наблюденной для многихъ мѣстъ открытаго океанскаго берега) и предположено, что это измѣненіе уровня слѣдуетъ за измѣненіемъ давленія безъ всякаго опозданія.

На этомъ основанiи всѣ наблюденныя высоты уровня приведены къ нормальному давленiю атмосферы 760 мм. и по этимъ исправленнымъ ординатамъ построена кривая уровня моря для всѣхъ 104 сутокъ непрерывныхъ наблюденiй; явные промахи наблюденiя или несогласные съ общимъ ходомъ кривой скачки уровня при рѣзкомъ измѣненiи давленiя атмосферы сглажены для полученiя болѣе или менѣе согласной кривой уровня (мелкiя несогласiя не исправлялись, ибо ихъ много, и при такомъ исправленiи можно было-бы нарушить наблюденный видъ кривой уровня, исправленныхъ-же мною сравнительно крупныхъ несогласiй мало и общiй видъ кривой отъ этихъ исправленiй не измѣнился).

Съ полученной такимъ образомъ кривой уровня сняты ежечасныя ординаты и онѣ послужили для всей дальнѣйшей обработки.

На третьей сверху кривой чертежа 3 нанесены для всѣхъ сутокъ наблюденiя средние суточные уровни, полученные по этимъ ежечаснымъ ординатамъ т. е. уровни, приведенные къ нормальному давленiю по выправленной кривой уровня.

Общiй характеръ колебанiя средняго суточнаго уровня остается тотъ-же, какъ и на первой кривой, но прямая, соединяющая уровень перваго дня наблюденiй со срединой колебанiя уровня послѣднихъ дней, весьма близко дѣлитъ положительныя и отрицательныя площади кривой уровня пополамъ (отношенiе отрицательныхъ площадей къ положительнымъ 1.02) и слѣдовательно можетъ быть взята за вѣроятнѣйшiй среднiй уровень наблюденiй, понижающiйся пропорцiонально времени. Вся величина пониженiя за 104 сутокъ выходитъ 43 дюйма или около 0.4 дюйма въ сутки.

Такое пропорцiональное времени пониженiе средняго уровня наблюденiй могло произойти при пропорцiональномъ времени пониженiи поверхности льда, на которой былъ установленъ футштокъ [1]).

На дѣйствительно происходившее во время наблюденiй пониженiе поверхности льда и на его приблизительную величину указываетъ сдѣланный подъемъ верхняго груза на 48 дюймовъ.

Причиной пониженiя поверхности льда является постепенное увеличенiе его нагрузки массой выпадавшаго на рейдѣ «Заря» съ февраля по май снѣга. О весьма большомъ количествѣ выпадавшаго въ это время снѣга упоминаетъ А. В. Колчакъ въ своемъ изслѣдованiи «Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей», а на стр. 63 онъ говоритъ: «уже въ началѣ марта около судна можно было наблюдать выступанiе воды на ледъ, опустившiйся подъ тяжестью этихъ массъ снѣга» (см. табл. I).

Колебанiя уровня относительно прямой, принятой нами за вѣроятнѣйшiй среднiй уровень наблюденiй (третья сверху кривая чертежа 3), вообще меньше, чѣмъ на первой кривой, почти всѣ значительныя колебанiя уменьшились отъ 1.5 до 2 разъ, но не уничтожи-

1) По измѣренiю лейтенанта А. В. Колчака толщина льда у футштока была отъ 4.3 фута въ началѣ февраля до 6 футъ въ срединѣ мая. См. А. В. Колчакъ «Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей». Научн. Результ. Русск. Полярной Экспедицiи 1900—1903 гг., Отд. географiи физической и математической, вып. 1, 1909, стр. 86 (Зап. Имп. Акад. Наукъ, серiя VIII, т. XXVI, № 1).

лись (какъ будто принятая нами величина измѣненія уровня на 0.524 дюйма на 1 миллиметръ давленія мала); въ одномъ случаѣ осталось колебаніе немного болѣе 1 фута и въ девяти случаяхъ имѣются колебанія болѣе 0.5 фута. Эти колебанія средняго уровня, не поддающіяся учету, указываютъ на предѣлъ точности, съ которою мы можемъ разсчитывать вычислить, основываясь на этихъ наблюденіяхъ, высоту уровня моря на рейдѣ «Заря». Если допустить пропорціональное времени пониженіе уровня наблюденій и привести на этомъ основаніи всѣ наблюденія къ постоянному нулю (къ нулю начальнаго дня наблюденій т. е. 3 февраля 1901 г.), увеличивая послѣдовательно всѣ наблюденныя высоты каждыхъ сутокъ на 0.4 *n* дюймовъ отъ первыхъ до послѣднихъ сутокъ наблюденія, а слѣдовательно увеличивая и средній суточный уровень на ту-же величину, и нанести на чертежъ полученныя высоты средняго уровня для всѣхъ сутокъ наблюденія, то получимъ послѣднюю кривую чертежа 3.

Кривая эта, конечно, сохранила всѣ колебанія предшествующей кривой, но колебанія эти происходятъ теперь относительно постояннаго средняго уровня для всего періода наблюденій, отсчетъ этого средняго уровня моря получился *26.2 дюйма.* Такъ какъ фактическаго измѣренія измѣненій высоты основанія футштока надъ уровнемъ моря нѣтъ, то полученный такимъ образомъ въ предположеніи пропорціональнаго времени пониженія нуля средній уровень моря не имѣетъ физическаго значенія; тѣмъ болѣе, что въ наблюденіяхъ имѣются указанія на рѣзкія, не пропорціональныя времени, измѣненія средняго уровня наблюденій, происходившія иногда непосредственно послѣ сильной и продолжительной пурги, такъ въ наблюденіяхъ за декабрь 1900 г. послѣ 28 декабря имѣется двухсуточный перерывъ наблюденій по причинѣ сильной пурги и средній уровень наблюденій, бывшій до этой пурги *50.8* дюйма (средній уровень за время съ 6 по 28 декабря), сразу измѣнился на *36.1* дюйма (средній уровень за время съ 31 декабря 1900 г. по 5 января 1901 г.) т. е. понизился почти на *15* дюймовъ.

Чтобы видѣть вліяніе вѣтра на высоту средняго уровня моря внизу чертежа 3 схематически нанесено среднее суточное направленіе вѣтра (принимая *Sud* на верху листа) и сила вѣтра (согласно прилагаемаго къ чертежу масштаба). Какой-либо прямой зависимости между вѣтромъ по направленію и силѣ и высотой средняго уровня моря мнѣ не удалось вывести изъ этихъ наблюденій, видно только значительное преобладаніе южныхъ вѣтровъ (стрѣлки внизъ) за все время наблюденій.

III. Выводъ гармоническихъ постоянныхъ главнѣйшихъ волнъ прилива.

Если разбить все время наблюденій на сравнительно небольшіе промежутки времени, то медленное и пропорціональное времени пониженіе средняго уровня наблюденій (на 0.4 дюйма въ сутки) не должно много сказаться на величинѣ амплитудъ и угловъ положенія главнѣйшихъ волнъ прилива. На этомъ основаніи для вывода этихъ постоянныхъ взяты слѣдующіе непрерывные ряды наблюденій уровня на рейдѣ «Заря»:

15 сутокъ съ 6 по 20 декабря 1900 г.
30 сутокъ съ 3 февраля по 4 марта 1901 г.
30 сутокъ съ 5 марта по 3 апрѣля 1901 г.
30 сутокъ съ 4 апрѣля по 3 мая 1901 г.
15 сутокъ съ 4 по 18 мая 1901 г.

Слѣдовательно только 17 сутокъ (разбитыхъ на группы въ 8, 6 и 3 сутокъ) изъ всего числа 137 сутокъ наблюденія не вошли въ вычисленіе.

Ежечасныя высоты уровня, приведенныя къ нормальному давленію атмосферы и снятыя съ выправленной кривой уровня для каждаго изъ этихъ пяти промежутковъ времени подвергнуты гармоническому анализу для вывода гармоническихъ постоянныхъ слѣдующихъ шести главнѣйшихъ волнъ прилива:

$$M_2,\ S_2,\ N_2,\ K_2,\ K_1 \text{ и } 0_1$$ [1]).

Сначала вычислены гармоническія постоянныя этихъ волнъ изъ трехъ полныхъ мѣсяцевъ: февраль, мартъ и апрѣль 1901 г.; полученныя при этомъ вычисленіи главнѣйшія волны по каждому мѣсяцу изображены на чертежѣ 4. (Волны K_2 и K_1 показаны вмѣстѣ съ волной S_2 до выдѣленія ихъ изъ этой волны вычисленіемъ). Какъ видно на этомъ чертежѣ, волны получены довольно правильнаго вида (кромѣ волны 0 весьма малой амплитуды) и достаточно согласныя между собой по мѣсяцамъ; вычисленныя гармоническія постоянныя этихъ волнъ, т. е. полуамплитуды и углы положенія, приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ; эти величины по наблюденію каждаго мѣсяца для болѣе значительныхъ волнъ полусуточнаго прилива M_2, S_2 и N_2 удовлетворительно согласуются между собой, для менѣе значительныхъ волнъ суточнаго періода K_1 и 0_1 согласіе гораздо хуже, а уголъ положенія для волны 0_1 изъ наблюденій за мартъ полученъ настолько не согласнымъ съ углами изъ наблюденій за остальные мѣсяцы, что его пришлось не числить при выводѣ средняго результата.

Для того чтобы убѣдиться, что медленное пропорціональное времени пониженіе средняго уровня наблюденій мало повліяло на выводъ величинъ гармоническихъ постоянныхъ, было повторено вычисленіе ихъ изъ наблюденныхъ ежечасныхъ высотъ уровня за февраль, мартъ и апрѣль, приведенныхъ къ постоянному пулю. Это вычисленіе въ среднемъ за три мѣсяца дало практически тождественный результатъ съ первымъ вычисленіемъ (всѣ полуамплитуды и всѣ углы положенія тѣ-же, за исключеніемъ угла положенія волны N, который полученъ на 2° болѣе, чѣмъ по первому вычисленію). Такимъ образомъ дѣйствительно медленное пропорціональное времени пониженіе нуля наблюденій практически не вліяетъ на величины гармоническихъ постоянныхъ, что-же касается случавшихся рѣзкихъ не пропор-

---

1) Примѣненный здѣсь методъ гармоническаго анализа наблюденій уровня моря за короткій промежутокъ времени (15 и 30 сутокъ) изложенъ въ статьѣ моей: «Наблюденія приливовъ на Мурманѣ и обработка этихъ наблюденій». Записки по Гидрографіи вып. XXXII.

ціональныхъ времени пониженій нуля, то они, сочетаясь съ измѣненіемъ средняго уровня отъ метеорологическихъ факторовъ (давленіе атмосферы и вѣтеръ) выразились несогласіемъ отдѣльныхъ выводовъ по мѣсяцамъ между собою и, судя по наблюденной кривой уровня, такія пониженія были рѣдки и сравнительно малой величины. Величина этихъ рѣзкихъ пониженій уровня вмѣстѣ съ вліяніемъ на высоту уровня метеорологическихъ факторовъ выражается колебаніями средняго суточнаго уровня, представленными на третьей сверху кривой чертежа 3.

Выводъ гармоническихъ постоянныхъ волнъ M_2, S_2, K_2, K_1 и 0_1 изъ полу-мѣсяцевъ наблюденій въ декабрѣ 1900 г. и въ маѣ 1901 г. (волны N_2 изъ этихъ наблюденій получить нельзя) далъ значительно менѣе согласные между собою результаты, какъ это видно изъ нижеприведенной таблицы; постоянныя для волны K_1 изъ наблюденій за май, какъ явно несогласныя со всѣми другими, не приняты при выводѣ средняго результата. Полученныя изъ этихъ полу-мѣсяцевъ постоянныя взяты при выводѣ окончательнаго результата съ половиннымъ вѣсомъ.

Таблица гармоническихъ постоянныхъ главнѣйшихъ волнъ прилива на рейдѣ «Заря».

Періоды наблюденія.	M_2		S_2		N_2		K_2		K_1		0_1	
	Полуамплит. M_2 въ дюймахъ.	Уголъ положенія M_2^0.	Полуамплит. S_2 въ дюймахъ.	Уголъ положенія S_2^0.	Полуамплит. N_2 въ дюймахъ.	Уголъ положенія N_2^0.	Полуамплит. K_2 въ дюймахъ.	Уголъ положенія K_2^0.	Полуамплит. K_1 въ дюймахъ.	Уголъ положенія K_1^0.	Полуамплит. 0_1 въ дюймахъ.	Уголъ положенія 0_1^0.
Февраль (30 сутокъ) ..	6.6	26°	3.2	100°	1.3	377°	0.9	100°	1.2	347°	1.1	369°
Мартъ (30 сутокъ)....	7.2	27	3.2	92	1.6	366	0.9	92	1.0	358	0.5	(308)
Апрѣль (30 сутокъ) ...	7.0	32	3.2	101	1.5	356	0.9	101	1.9	376	0.7	359
Средніе.	**6.9**	**28°**	**3.2**	**98°**	**1.5**	**6°**	**0.9**	**98°**	**1.4**	**0°**	**0.8**	**4°**
Декабрь (15 сутокъ) ..	7.2	22°	3.6	82°	—	—	1.0	82°	1.3	380°	1.5	364°
Май (15 сутокъ)	6.3	14	3.1	122	—	—	0.8	122	(0.4)	(241)	1.3	388
Средніе изо всѣхъ принимая вѣса ...	**6.9**	**26°**	**3.2**	**99°**	**1.5**	**6°**	**0.9**	**99°**	**1.4**	**3°**	**0.9**	**8°**

Чтобы судить, насколько удовлетворительно наблюденный на рейдѣ «Заря» приливъ выражается полученными этимъ вычисленіемъ главнѣйшими волнами его, вычислены по имѣющимся гармоническимъ постояннымъ ежечасныя высоты уровня моря для 23 сутокъ декабря 1900 г. (съ 6—28 декабря), и для 14 сутокъ февраля 1901 г. (съ 3—16 февраля), причемъ каждый разъ средній уровень взятъ тотъ, который получался по наблюденіямъ за соотвѣтствующій періодъ.

На чертежѣ 5 сплошной линіей изображена наблюденная кривая уровня (приведенная къ нормальному давленію и сглаженная) съ 3 по 16 Февраля 1901 г., а прерванной линіей — вычисленная по гармоническимъ постояннымъ кривая уровня за тѣ-же дни. Изъ сопоставленія этихъ кривыхъ видно, что вычисленная кривая довольно удовлетворительно выражаетъ общій характеръ наблюденнаго прилива, хотя абсолютныя высоты уровня въ нѣсколькихъ случаяхъ разнятся довольно значительно, но тамъ, гдѣ обѣ кривыя расположены параллельно другъ другу, большая часть этой разности есть разность средняго суточнаго уровня отъ принятаго при вычисленіи общаго средняго уровня (наблюденныя высоты средняго суточнаго уровня для каждыхъ сутокъ написаны сбоку чертежа, а принятая при вычисленіи средняя высота уровня показана внизу, подъ этими цифрами). Въ нѣсколькихъ случаяхъ однако кривыя не идутъ параллельно другъ другу и величина этого смѣщенія достигаетъ почти до одного часа по времени; смѣщенія эти случаются всегда, когда наблюденныя времена роста или паденія сильно разнятся отъ нормальной своей величины, выведенной въ среднемъ изъ трехъ полныхъ мѣсяцевъ наблюденія и близко согласной съ теоретической величиной этихъ временъ (6 ч. 12 м.), откуда можемъ заключить, что смѣщенія эти являются слѣдствіемъ возмущающаго дѣйствія метеорологическихъ факторовъ на правильный ходъ приливной волны.

Съ полученной вычисленіемъ кривой уровня сняты времена и высоты всѣхъ полныхъ и малыхъ водъ и сравнены съ наблюденными; изъ этого сравненія заключаемъ, что вычисленное время полной или малой воды получается со средней ошибкой *около 20 минутъ*, а вычисленная высота со средней ошибкой *около 4 дюймовъ*.

Сравнительно большая ошибка во времени объясняется отчасти общей малостью амплитуды прилива на Таймырѣ (средняя амплитуда около 1.3 фута), ибо при малой амплитудѣ вліяніе возмущающихъ причинъ, равно какъ и неточности наблюденій, всегда относительно больше, отчасти-же недостаточной точностью полученныхъ гармоническихъ постоянныхъ (угловъ положенія волнъ).

Средняя ошибка въ высотѣ 4 дюйма вполнѣ объясняется большими колебаніями средняго суточнаго уровня (см. третью сверху кривую чертежа 3). Если сравнить вычисленныя амплитуды прилива съ наблюденными, то точность вычисленныхъ высотъ уровня получается значительно выше, ибо при такомъ сравненіи вліяніе большихъ колебаній средняго уровня входитъ только малою своей частью, дѣйствительно, средняя ошибка вычисленной амплитуды получается около 3 дюймовъ и слѣдовательно вычисленной высоты около 2 дюймовъ т. е. ошибка въ два раза менѣе, чѣмъ по сравненію высотъ.

IV. Общій характеръ прилива.

По имѣющимся гармоническимъ постояннымъ можемъ вывести главнѣйшія величины, характеризующія приливъ на рейдѣ «Заря», хотя надо сказать, что малая точность вычисленныхъ гармоническихъ постоянныхъ изъ наблюденій продолжительностью 4 мѣсяца

не позволяетъ получить эти главнѣйшія величины съ желательной точностью, всѣхъ-же величинъ, необходимыхъ для полной характеристики прилива, получить изъ данныхъ наблюденій нельзя.

При выводѣ этихъ величинъ я главнымъ образомъ пользовался соотношеніями данными въ «Manual of Tides» Rollin A. Harris [1]) и сохраняю здѣсь обозначенія, принятыя въ этомъ трудѣ, именно, для каждой волны буква, ее обозначающая, есть полуамплитуда этой волны, та-же буква со значкомъ градуса наверху — ея уголъ положенія и та-же малая буква — ея угловая скорость въ одинъ часъ средняго времени, напримѣръ для волны M_2

M_2 — полуамплитуда

M_2^0 — уголъ положенія

m — угловая скорость въ одинъ часъ средн. времени

Въ нижеслѣдующихъ формулахъ взяты только члены, зависящіе отъ выведенныхъ нами шести главныхъ волнъ прилива, считая остальныя волны за нуль.

1) *Средній прикладной часъ* $HWJ = \frac{M_2^0}{m} = 0^ч\, 54^м$

2) *Прикладной часъ H.W.F.* and *Ch.* $= T = \frac{t}{15}$

$$t = x + \varphi' + \frac{M_2^0}{2};\quad \varphi' = 30.5\ T_0^ч;\quad T_0^ч = 1^ч\!.6$$

$$tg\ 2x = -\frac{\mathrm{Sin}\ 2\left(\varphi + \frac{M_2^0}{2} - \frac{S_2^0}{2}\right)}{\frac{M_2}{S_2} + \mathrm{Cos}\ 2\left(\varphi + \frac{M_2^0}{2} - \frac{S_2^0}{2}\right)};\quad T = I^ч\ 37^м.$$

3) *Возрастъ полусуточнаго прилива* $\tau(S_2, M_2) = 0.984\ (S_2^0 - M_2^0) = 72$ *часа.*

4) *Возрастъ параллактическаго прилива* $\tau(N_2, M_2) = 1.837\ (M_2^0 - N_2^0) = 37$ *часовъ.*

5) *Возрастъ суточнаго прилива* $\tau(O_1, K_1) = 0.911\ (K_1^0 - O_1^0) = -5$ *часовъ.*

Возрасты эти, особенно два послѣднихъ, получены съ весьма малою точностью; если ихъ вывести изъ угловъ положенія, полученныхъ въ среднемъ за три полныхъ мѣсяца наблюденій, то

$\tau(S_2,\ M_2) = 69$ часовъ

$\tau(N_2,\ M_2) = 40$ часовъ

$\tau(O_1,\ K_1) = -4$ часа.

6) *Часъ линіи одновременнаго прилива* (Cotidal hour),

1) Reports of U. S. Coast and Geodetic Survey for the years 1894 и 1897.

$$\text{для полусуточнаго прилива} = \frac{0.966\ M_2^0}{30} - L = 6^ч\!.6$$

$$\text{для суточнаго прилива} = \frac{0.966\ (K_1^0 + O_1^0)}{29.2} - L = 18^ч\!.1$$

гдѣ L есть восточная долгота мѣста наблюденія отъ Гринвича.

7) *Время паденія* $6^ч\ 6^м$.

8) *Время роста* $6^ч\ 12^м$.

Эти времена получены въ среднемъ изъ наблюденныхъ полныхъ и малыхъ водъ за три полные мѣсяца.

9) *Отношеніе амплитудъ главнаго солнечнаго и главнаго луннаго приливовъ* $= \frac{S_2}{M_2} = 0.46$.

10) *Отношеніе амплитудъ главнаго суточнаго и главнаго полусуточнаго приливовъ* $= \frac{K_1 + O_1}{M_2} = 0.33$.

11) *Отношеніе амплитудъ главнаго параллактическаго и главнаго луннаго приливовъ* $= \frac{N_2}{M_2} = 0.22$.

12) *Отношеніе суммы амплитудъ главныхъ суточныхъ волнъ прилива къ главнымъ полусуточнымъ* $= \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2 + N_2 + K_2} = 0.16$ или близко $\frac{1}{6}$.

13) *Средняя амплитуда прилива*

$$Mn = 2M_2 + \frac{1}{2M_2\, m^2}(S_2 s_2^2 + N_2 n_2^2 + K_2 k_2^2 + K_1 k_1^2 + O_1 o_1^2) = 15 \text{ дюймовъ}.$$

По наблюденіямъ величина $Mn = 16$ дюймовъ.

14) *Средняя амплитуда сизигійнаго прилива*

$$Sg = Mn + 1.96\ S_2 - 0.08\ S_2 \left(\frac{K_1 + O_1}{M_2}\right)^2 - \frac{S_2^2}{2\,M_2} = 21 \text{ дюймъ}.$$

По наблюденіямъ величина $Sg = 24$ дюйма.

15) *Средняя амплитуда квадратурнаго прилива*

$$Np = Mn - 1.96\, S_2 + 0.08\, S_2 \left(\frac{K_1 + O_1}{M_2}\right)^2 - \frac{S_2^2}{2M_2} = 8 \text{ дюймовъ}.$$

По наблюденіямъ величина $Np = 7$ дюймовъ.

V. Выводъ временъ полныхъ и малыхъ водъ и амплитуды прилива на рейдѣ "Заря" по методу сравненія съ приливомъ въ Брестѣ.

Хотя приливъ съ сизигiйной амплитудой около 2 футъ имѣетъ мало значенія для мореплаванія, но для приблизительнаго предсказанія временъ полныхъ и малыхъ водъ и высоты прилива на рейдѣ «Заря» возможно воспользоваться методомъ сравненія этого прилива съ приливомъ одного изъ портовъ, даннымъ въ «Tide Tables for the British and Irish Ports», такъ какъ этотъ ежегодникъ обыкновенно имѣется на судахъ военнаго и торговаго флота.

Для полной сравнимости приливовъ полусуточнаго характера въ двухъ пунктахъ необходимо:

1) чтобы отношенія $\frac{S_2}{M_2}$ для обоихъ пунктовъ были равны и величина каждаго была не болѣе 0.6;

2) чтобы возрасты полусуточнаго прилива для обоихъ пунктовъ были равны или чтобы разность возрастовъ уменьшенная на разность прикладныхъ часовъ была равна разности долготъ этихъ пунктовъ.

На этомъ основаніи за пунктъ сравненія на Таймырѣ взятъ Брестъ во Франціи, хотя условія сравнимости для этихъ пунктовъ соблюдены только приблизительно, но достаточно близко для преслѣдуемой нами цѣли.

Дѣйствительно отношеніе $\frac{S_2}{M_2}$ для Бреста равно *0.36*, а для Таймыра *0.46*, возрастъ полусуточнаго прилива и прикладной часъ для Бреста $39^ч$ и $3^ч.8$, возрастъ и прикладной часъ для Таймыра $69^ч$ [1]) и $1^ч.6$, откуда разность возрастовъ уменьшенная на разность прикладныхъ часовъ получается $8^ч$, а разность долготъ Таймыра и Бреста равна $6^ч.6$.

Для сравненія сняты съ кривой уровня на рейдѣ «Заря» (приведенной къ нормальному давленію и выправленной) всѣ времена и высоты полныхъ и малыхъ водъ за три полныхъ мѣсяца наблюденій: февраль, мартъ и апрѣль 1901 г. и составлены разности этихъ временъ съ временами соотвѣтствующихъ водъ въ Брестѣ, показанными въ Tide Tables 1901 г.

Разности получены только для сизигiйныхъ приливовъ, ибо обыкновенно для квадратурныхъ приливовъ времена полныхъ и малыхъ водъ нельзя снять съ кривой уровня со сколько нибудь удовлетворительной точностью.

Разности въ смыслѣ время на Таймырѣ минусъ время въ Брестѣ въ среднемъ за каждый мѣсяцъ наблюденій получены слѣдующія:

---

1) Этотъ возрастъ взятъ по выводу изъ трехъ мѣсяцевъ до полученія вывода изъ всѣхъ наблюденій, по которому онъ равенъ $72^ч$, такъ что второе условіе сравнимости по этому выводу еще менѣе выполнено — разность до $4^ч$.

Мѣсяцы.	Полная вода.	Малая вода.	Среднее.
Февраль	$-2^ч 17^м$	$-2^ч 30^м$	$-2^ч 24^м$
Мартъ	$-2\ 20$	$-2\ 35$	$-2\ 27$
Апрѣль	$-2\ 14$	$-2\ 24$	$-2\ 19$
Среднее	$-2^ч 17^м$	$-2^ч 30^м$	$-2^ч 23^м$

Разности въ среднемъ за мѣсяцъ получены удовлетворительно согласныя между собою и окончательный выводъ разностей для полной и для малой воды имѣетъ среднюю ошибку ± 3 минуты, хотя отдѣльныя разности по днямъ колеблятся до 1 часа и имѣютъ средн. ошибку ± 24 минуты. Слѣдовательно, взявъ изъ Tide Tables время полной или малой воды въ Брестѣ и *вычтя* изъ этого времени $2^ч\ 23^м$, мы можемъ получить время соотвѣтствующей полной или малой воды въ Таймырскомъ проливѣ со средней ошибкой около получаса.

Имѣя среднюю разность $T_T - T_Б = -2^ч\ 23^м$, можемъ повѣрить нашъ выводъ прикладного часа для Таймыра по гармоническимъ постояннымъ, ибо прикладной часъ для Таймыра равенъ прикладному часу для Бреста, увеличенному на разность $(T_T - T_Б)$ и на $\frac{1}{30}$ разности долготъ Таймыра и Бреста т. е. равенъ $3^ч\ 46^м - 2^ч\ 23^м + \frac{6^ч\ 36^м}{30} = I^ч\ 36^м$, что до одной минуты согласно съ выводомъ по гармоническимъ постояннымъ. Такъ какъ высоты уровня моря, наблюденныя на рейдѣ «Заря», не могутъ быть достаточно надежно приведены къ постоянному нулю, то для вывода соотношенія между высотою прилива у Таймыра съ высотою прилива въ Брестѣ сравнены наблюденныя амплитуды прилива на Таймырѣ съ соотвѣтствующими амплитудами въ Брестѣ за всѣ три мѣсяца непрерывныхъ наблюденій, при чемъ для того, чтобы имѣть дѣло съ независимыми другъ отъ друга амплитудами, взята для каждой высоты полной воды только слѣдующая за ней высота малой воды и амплитуда выведена какъ разность этихъ высотъ. Изъ этого сравненія получено, что отношеніе амплитуды прилива на Таймырѣ къ соотвѣтствующей амплитудѣ прилива въ Брестѣ равно *0.10* со средней ошибкой 0.03.

Въ Tide Tables для Бреста даны высоты полныхъ водъ надъ уровнемъ средней сизигійной малой воды или амплитуды прилива, считаемыя отъ этого уровня, слѣдовательно, взявъ 0.1 этихъ высотъ, получимъ соотвѣтствующія высоты полныхъ водъ для Таймыра надъ тѣмъ-же уровнемъ средней сизигійной малой воды; по данной-же для Бреста полуамплитудѣ средняго сизигійнаго прилива 114 дюймовъ найдемъ полуамплитуду средняго сизигійнаго прилива или высоту средняго уровня моря для Таймыра *11.4 дюйма*, что удовлетворительно согласуется съ полученной по гармоническимъ постояннымъ полуамплитудой *10.5 дюйма*. Зная высоту полной воды и высоту средняго уровня моря, найдемъ и высоту малой воды, слѣдующей за этой полной водой. Полученныя такимъ образомъ для Таймыра высоты полныхъ и малыхъ водъ надъ уровнемъ средней сизигійной малой воды надо считать только приближенными, ибо онѣ получаются со средней ошибкой ± 8 дюймовъ въ сизигіи и ± 3 дюйма около квадратуръ или въ общемъ со средн. ошибкой около полуфута.

Заключеніе.

Изъ вышевыведенныхъ данныхъ о приливѣ на рейдѣ «Заря» заключаемъ, что приливъ этотъ со средней амплитудой 1.25 фута весьма правильнаго полусуточнаго характера т. е. съ двумя полными и двумя малыми водами въ сутки, съ небольшою разностью высотъ послѣдовательныхъ полныхъ или малыхъ водъ, съ весьма послѣдовательно убывающими амплитудами отъ сизигіи къ квадратурѣ и съ почти равными временами роста и паденія.

На всемъ огромномъ протяженіи берега Сѣв. Ледовитаго Океана отъ Мурмана (Екатерининская Гавань) до Колючинской губы (Pitlekaj, мѣсто зимовки «Веги») выведенныя нами гармоническія постоянныя прилива на рейдѣ «Заря» являются единственными; ближайшіе же къ Таймыру пункты, для которыхъ эти постоянныя извѣстны, суть мысъ Flora и бухта Teplitz на землѣ Франца-Іосифа.

Для сравненія полученныхъ данныхъ о приливѣ на рейдѣ «Заря» съ имѣемыми для этихъ окружающихъ Таймыръ пунктовъ Сѣв. Ледовитаго Океана приводимъ нижеслѣдующую таблицу (см. таб. на 14 стр.).

Изъ этой таблицы видно, что при большой разности среднихъ атплитудъ приливы во всѣхъ этихъ пунктахъ полусуточнаго характера со сравнительно малой суточной составляющей и почти равными отношеніями $\frac{N_2}{M_2}$.

Особенно близокъ приливъ на рейдѣ «Заря» какъ по величинѣ средней полуамплитуды такъ и по всему характеру своему (кромѣ возраста прилива) къ приливу, наблюденному на землѣ Франца-Іосифа въ бухтѣ Teplitz.

Какъ уже было сказано для полной сравнимости приливовъ полусуточнаго характера $\left(\text{съ } \frac{S_2}{M_2} \text{ менѣе } 0.6\right)$ надо, чтобы отношенія $\frac{S_2}{M_2}$ были равны и возрасты равны или разность возрастовъ уменьшенная на разность прикладныхъ часовъ была равна разности долготъ сравниваемыхъ пунктовъ. Сравнивая на этомъ основаніи приливы всѣхъ этихъ пунктовъ съ приливомъ на Таймырѣ, видимъ, что отношенія $\frac{S_2}{M_2}$ для обоихъ пунктовъ на землѣ Франца-Іосифа и для Pitlekaj достаточно близки къ 0.46 и нѣсколько болѣе разнятся для Екатерининской Гавани; изъ послѣднихъ двухъ столбцовъ таблицы видимъ, что и второе условіе полной сравнимости приливовъ довольно близко соблюдено для тѣхъ-же трехъ пунктовъ и совсѣмъ не соблюдено для Екатерининской Гавани. Отсюда заключаемъ о весьма близкой сравнимости, а слѣдовательно и подобіи, приливовъ на Таймырѣ съ приливами на землѣ Франца-Іосифа и у Pitlekaj и о несравнимости съ приливомъ въ Екатерининской Гавани. Такое заключеніе хорошо согласуется съ общей схемой распространенія прилива въ Сѣв. Ледовитомъ Океанѣ, изложенной въ вышедшемъ въ 1911 году изслѣдованіи Rollin A. Harris «Arctic Tides», гдѣ авторъ доказываетъ, что главная волна прилива Сѣв. Ледовитаго Океана, полусуточнаго характера, не образуется въ этомъ океанѣ, а распространяется сюда

Названіе пункта.	Широта сѣверная.	Долгота восточная отъ Гринвича.		M_2 дюйм.	M_2^0	S_2 дюйм.	S_2^0	N_2 дюйм.	N_2^0	K_2 дюйм.	K_2^0	K_1 дюйм.	K_1^0	O_1 дюйм.
		Въ градусахъ.	Во времени.											
1) Екатерининская Гавань	69°12′	33°28′	2ч14м	45.7	192°9	13.3	237°	9.7	164°	3.8	234°	5.2	295°	1.1
2) Мысъ Flora..........	79 57	49 59	3 20	5 2	278.8	1.7	333	1.0	245	0.5	333	2 7	30	0.9
3) Бухта Teplitz.........	81 47	57 56	3 52	6.1	178.0	2.5	229	1.2	155	0.7	229	1.2	26	0.5
4) Рейдъ «Заря».........	76 8	95 4	6 20	6.9	26	3.2	99	1.5	6	0.9	99	1.4	3	0.9
5) Pitlekaj (Колючинская губа)...............	67 3	186 30	12 26	1.0	4	0.4	60	0.2	334	0.1	60	0.5	233	0.5

изъ Атлантическаго океана двумя вѣтвями: одна вѣтвь входитъ въ Сѣв. Ледовитый Океанъ между Гренландіей и Шпицбергеномъ, идетъ глубокой частью Океана сѣвернѣе Шпицбергена и земли Франца-Іосифа и обходитъ затѣмъ всѣ берега Сибири и Сѣверной Америки отъ запада къ востоку, отдѣляя у земли Франца-Іосифа вѣтвь къ западу въ Карское море; вторая вѣтвь входитъ въ Сѣв. Ледовитый Океанъ между Шпицбергеномъ и Норвегіей и идетъ сравнительно неглубокимъ Баренцовымъ моремъ къ Тиманскому берегу и въ Бѣлое море; между землей Франца-Іосифа и Новой Землей, не доходя до мыса Flora [6]), эта вторая вѣтвь встрѣчается съ первой вѣтвью.

Такимъ образомъ приливы обоихъ пунктовъ на землѣ Франца-Іосифа, на рейдѣ «Заря» и у Pitlekaj принадлежатъ первой вѣтви, а приливъ Екатерининской Гавани второй, что и подтверждается выведенными нами соотношеніями. Если сравнить приливы на Таймырѣ съ приливами въ бухтѣ Mossel на Шпицбергенѣ съ одной стороны и съ приливами у мыса Barrow на Аляскѣ съ другой, то получаемъ, что приливы этихъ пунктовъ также близко сравнимы, ибо отношеніе $\frac{S_2}{M_2}$ для Mossel-bay равно 0.37, а для мыса Barrow 0.40 и разность возрастовъ безъ разности прикладныхъ часовъ для Mossel-bay равна + 4ч4 и для мыса Barrow — 5ч2, соотвѣтствующія-же разности долготъ равны + 5ч3 и — 7ч2.

Что касается распредѣленія линій одновременнаго полусуточнаго прилива, то на картѣ,

---

1) А. Бухтѣевъ. «Наблюденія приливовъ на Мурманѣ и обработка этихъ наблюденій». Зап. по Гидрографіи вып. XXXII.

2) и 3) W. Ziegler. Scientific Results of Polar Expedition 1903—1905; также: Rollin A. Harris «Arctic Tides».

4) Rollin A. Harris «Arctic Tides».

5) Судя по сравнимости приливовъ у мыса Flora и на рейдѣ «Заря».

$\frac{N_2}{M_2}$	$\frac{K_1+O_1}{M_2}$	$\frac{K_1+O_1}{M_2+S_2+N_2+K_2}$	K_1+O_1 дюйм.	Средн. ампл. прилива дюйм.	Прикл. часъ.	Время роста.	Время паденія.	Возрасты			Часы одновременнаго прилива		Для рейда «Заря».	
								Полусуточн. прилива.	Суточные прилива.	Параллакт. прилива.	Полусуточн.	Суточнаго.	Разн. возрастовъ полус. прилив. безъ разностиприклад. часовъ.	Разность долготъ.
0.21	0.14	0.09	6.3	95.8	6ч.9	6ч 8м	6ч 17м	43ч	179ч	53ч	4ч.0	10ч.8	10ч.3	4ч.1
0.19	0.69	0.43	3 6	11.4	10.2	6 7	6 18	53	— 15	62	5.7	23.2	3.6	3.0
0.19	0.28	0.16	1.7	13.2	6.7	6 15	6 10	50	— 21	42	1.8	22.6	3.1	2.5
0.22	0.33	0.18	2.3	15.0	1.6	6 12	6 6	72	— 5	37	6.6	18.1	—	—
0.19	1.00	0.59	1.0	2.4	0.6	—	—	55	— 9	55	11.7	3.2	— 8.0	—6.1

приложенной къ труду Rollin A. Harris, вблизи рейда «Заря» проходитъ линія IV часовъ, тогда какъ по наблюденіемъ Русской Полярной Экспедиціи должна быть линія VI. 6, но такая разность вполнѣ объясняется недостаткомъ данныхъ для проведенія этихъ линій у береговъ Сибири. На картѣ Rollin A. Harris легко измѣнить положеніе линій IV, V и VI, идущихъ между землей Франца-Іосифа и берегомъ Харитона Лаптева такъ, чтобы онѣ удовлетворяли полученному часу VI. 6 на рейдѣ «Заря» и часу V. 7 на мысѣ Flora, не нарушая общей системы сосѣднихъ линій.

Обращая вниманіе на малую величину суточной составляющей для всѣхъ пунктовъ наблюденія въ Сѣв. Ледовитомъ Океанѣ, авторъ «Arctic Tides» доказываетъ, что эта величина отъ двухъ до трехъ разъ менѣе теоретической ея величины, обыкновенно хорошо согласующейся для бассейновъ данныхъ размѣровъ и данной глубины съ наблюденной, и заключаетъ, что такое разногласіе теоретической и наблюденной величинъ суточной составляющей прилива въ Сѣв. Ледовитомъ Океанѣ указываетъ (вмѣстѣ съ другими данными) на невозможность допущенія глубокаго приполярнаго бассейна не прерываемаго большимъ матерuкомъ или большимъ отмелымъ райономъ. Полученная малая величина суточной составляющей прилива на рейдѣ «Заря» того-же порядка какъ и для окружающихъ пунктовъ вполнѣ согласуется съ этимъ положеніемъ объ общей малости ея для Сѣв. Ледовитаго Океана.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Журналъ непосредственныхъ наблюденій футштока

(въ дюймахъ надъ нулемъ наблюденія).

Числа по нов. стилю и астр. счету.	Полдень. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1900 г.																								
Декабрь 6	(51.)	52.[1]	51	47	43	38	36.	36	37	42	44.	50.	57	58	57.	53.	49	43	38.	36	36	38	42	48.
7	50	53	52.	49.	46	41.	35	34	35	36	40	48	48.	56.	56.	55	51.	45.	38.	34	33.	32.	35	39
8	45.	45	50	49	46	42	37	32	31	34.	39	44.	51.	57	59.	61	57	53	47	43	39	38.	40	43.
9	50	56	60	61.	60.	57	51.	47	44.	44.	47.	50.	57.	62.	66	69	68.	66	61	54	50	47.	47.	49
10	53.	59.	64	66.	66.	62.	59	52.	51	50	50	52	56.	62.	66.	69.	70.	69	64	58	52	49	47.	47
11	50	53.	58	61	61.	61.	58	53	48.	46	44.	45	49	52.	58	59.	63	63	60	55.	52.	47.	45	46
12	46	49.	53	57	61	61	60	55	51	48	45	45	46	49	49	54.	57.	57	57	54	51.	47	44	43
13	44	44	47.	52	53.	55.	56	53	50	46.	44	42	41.	42	46	49	51	53	52.	52.	48	43.	40.	38.
14	38	39	38.	44	47.	49	50	50	49	46	45.	43	43	43	44.	48	50	52.	53.	53.	52.	50.	48.	46.
15	46	47	48	56	53	54	57	59	59.	58.	57	55	53	51.	51	53	54.	57	59	61	62	61	59.	59.
16	56	56	56	56	57.	58.	61	63	64	64.	63	59	58	56	54	54	54	54	54.	56	57	57	56.	55.
17	54.	52	50	49	53	52	53	56.	59.	61	60.	61	59.	57	55	52.	51	51	52	53	55	57	58	58
18	56.	56	55	53	52.	52.	54	56.	59	62	63	63.	64	61.	60	56.	55	54.	54.	56	56	60	61	61
19	61	59	56	54	55	50.	49.	53	56	56	56.	64	63.	61.	60	55.	52.	50	49	49	48	55	58	58.
20	60	59	57	53.	51	50	48	50.	51.	57	60	64	65	64.	62.	56.	54	51	49	47	49	52	55.	58.
21	60	60	58	56	52	49	48	48	50	53	57	60	63.	66	64.	60.	56	52	48	46.	46.	48	51	55
22	59	60	59	57	53	49	45.	43	44	48	51	56	60	62	62	59	54	48	44	42	39	38.	41.	46
23	48.	52.	52.	51.	48	42.	39.	35	35	36.	39	44	51	56	58	57.	55	49	44	40	37	37	37	43
24	47	52	54	55	48	48.	44.	41	39	39	40	45	50	56.	56.	61	59	55	50	44	39	38	38	40.
25	46	50.	54.	56	55.	51.	48	43	40	39	39	43	47.	50.	54.	61	60	56.	53	46.	41	38	37	38
26	38.	38.	50	52	53.	52	48.	43	39	34.	35.	36	40	44.	49	53.	54	53	49	44	40	36	31	34
27	35.	39	44	49	52	52	48.	44.	40.	36	33.	35	36	42	46	50	51.	54	52	47.	45	41	38	36.
28	39	42	44	51	55	57.	58	48.	51	48	45	43.	44	47	50	55	59	60	61	56.	54.	51	47	45
29, 30	Наблюденій нѣтъ по причинѣ сильной пурги.																							
31	27	25	25	26	28	31	35.	37	39	36.	33.	30.	27.	30.	25	24	24	25	29	31	32.	24	24	30
1901 г.																								
Январь 1	28	25.	24.	24	24	26.	30	30.	36	40.	40.	38.	37	35	32.	31	30	30	32.	33.	36	38	39	39.
2	38	36.	33	32.	30.	31.	33	35.	38	43	46	47	45.	43	39	33	33	33	31.	33.	36	38	41	42
3	43	39.	36	34.	33.	32	31	31	30	39.	45	47.	48	46	43	39.	36	32.	30	29.	30.	34	38.	41
4	43.	42	40	37	34.	31	30	31	33	38	43	46.	50	51	50	46	42	36	32	31.	31.	34.	39	42.
5	45	47	47	44	39.	35.	32.	31	33	35	39	47	51	52.	55	52	48.	41	37.	36	34.	36	39.	44

1) Точка послѣ цифры обозначаетъ 0.5 дюйма, такъ напримѣръ 52. значитъ 52.5 дюйма.

Числа по нов. стилю и астр. счету.	Полдень. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1901 г.																								
Февраль 3	25	31	37	33	31	28.	26	24	25	25	26	29.	32	37	40	36	34	31	27	26	25.	24	26	26.
4	30.	30.	38.	37	33.	31	26.	25	22	24	27	29.	33.	36.	41	41	38.	36.	32.	28	24	23	24	30
5	35	31.	35.	40	38	36	29	26	22.	22	24	28	32	38	41	42.	43.	39.	34.	26	23	22	24	27
6	30.	33	36	38	36	35	32	26	23	21	21	23.	27.	30.	36	40	39	35	29	24	18	16.	17	19.
7	24.	29	34	38	37	35	32	28	22	18	17	18	22	25.	30	32.	35	35	33	29	25	23	21.	22
8	29	31	35	38	39.	39	37	27	29.	25	23	22	19	24.	26.	32	33.	31	29	25	19	16	13.	16.
9	15	18	22	26	30	32	33.	29	25	22	19	18	21	26.	31	35	39	41	40	38	34	31.	30	29
10	31	35	38	41.	45	46	46	43	40	34.	31.	29.	32	34.	36.	37.	38	39	39	37	34	31	26.	24
11	23	25.	28	32	35.	38.	40	38	35	31.	28	27	26.	27	28.	30	32	34.	34	31.	28	22	19	17
12	17.	18	20	22.	24.	25	26	25.	21	17	15	13.	11	11	12	12	12	17	17	18	18	15	12.	12.
13	12.	15	18	22.	28	29.	29	29	27.	27	28	25.	24	24.	26	26	28	29.	30.	29	29	28.	28.	27
14	25	26	27.	28	29	27	24.	31	35	32	31.	30	29	28	27	27.	29	30	31	33.	34.	34	32.	33.
15	34.	31	30.	29.	28.	29.	31	35	39	41	42	38.	37.	37.	36.	34	33	31.	31	33	36.	38.	42.	42.
16	43	39.	37.	34	34	32.	31	31	32.	34	36	38.	39	36	33	29	26.	25	24	24.	27	28.	33.	36
17	38	38	35.	31	26.	26.	24	23	26	29.	32.	35	38.	39	39.	36	31	26.	21.	21	22	26	30	31
18	31.	32	32	31	27.	25	22	23	26	28	32	37.	42	44	44	41	36.	33.	30	27.	27	29	32	34
19	36.	40	42.	41	36	32	27	23	22	21.	24.	32	36	40.	42	39	34.	29	24.	18	16	15	18	23
20	27	30	32	32	25.	18	11	6	1	4	8	12	15	19	24	26.	29.	24.	27	21	19	18	19	21
21	23	28	32	34	34	30.	27	22	19	18	19	21	25	28	32	34	36	33.	30.	24	18	15	13.	15
22	21	27	32.	36	36.	33.	30	25	18	13	11.	13	19	23	27	31	34	31.	29	24	17.	12.	8.	12.
23	12.	16.	25	28.	31.	32	26	22	16.	13.	10.	10.	11	15	18.	21.	24	26	23	16	11	6	2	0.
24	2	5.	10	13.	22.	23.	24 1)	21	15	11.	6.	2.	2.	9	12	17	20.	23.	23.	20	13.	10	5	1
25	1.	5.	11	19	26	26.	24	22.	18	15	10	7	4	3.	6	10	14	17	18.	15	10.	7	2.	− 2
26	− 4	− 3	2.	6.	8	12	11	9	7	4	1	− 3	− 6	− 6	− 4.	− 2.	1.	2.	4	4.	3	0.	− 2	− 4
27	− 4	− 2	− 0.	− 1	2	4	7	11.	10.	9.	9.	8	6	6	5	6	7	8.	11	19	20	17.	16	15
28	14	13.	13.	17	19	19.	22	24	25	24	23	19	18.	16	16	14.	14.	18	20	21	22	23.	24	24
Мартъ 1	24	23.	22.	23	24	25.	28	30	33	34.	37.	39	37.	36	33.	29.	28.	28	27.	27.	27.	29.	31.	32
2	34	33	28	27.	25	23.	23	23	26	27	29.	32	34	32	28	25.	22.	20	18	17.	19	20.	24.	28
3	31	31	29.	27	22.	20	18.	17	17	19.	23	29	33	33	31	30	25	21.	19	16	16	18	19	24
4	28	30.	29.	27.	22	18	16	12	13.	17	24	26.	30	31	30.	29	24	19	15	12.	11	14	17	21

1) Въ 5ч 45м дня 24 Февраля — полная вода, показаніе Футштока 24 дюйма; въ этотъ моментъ грузъ и индексъ подняты на 2 Фута и показаніе Футштока получилось 48 дюймовъ; для приведенія къ постоянной длинѣ проволоки всѣ отсчеты Футштока въ журналѣ послѣ этого момента уменьшены здѣсь на 24 дюйма.

Числа по нов. стилю и астр. счету.	Полдень. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1901 г.																								
Мартъ 5	24	25	27	24	21	18	15	13	11.	12	16	17.	22.	26	27	24	23	18	13	10	10.	10.	12	17
6	20	23	25.	25	23	18	12	7	3.	6	9	13	17	21	22	22	19.	17	12	4	2	0	2	6
7	10	15	19	21	19.	14	8	3.	− 2	1	5	7	8.	12.	16	20.	20	14	9	2	− 1.	− 3.	0	3.
8	9.	15.	19	22.	23.	22	19.	12	8	5	4	5.	8.	12.	16.	22	24	21	17	12	8.	3.	3.	5
9	7	11.	16	19	20	19	16	12.	7	4	3	3.	5.	10.	15	18	20	21	17.	13	9	4	2.	3.
10	6.	9	14	17.	20	22	22	18	14	10	6.	6	8.	12.	16.	19	22	22.	20.	18	12	8.	5.	7
11	9	11.	16	19.	21	22.	22	16.	12.	9	6	5	6.	7.	11	13.	16	17.	19	15.	10	7	4	3.
12	4	6.	11	15.	19.	21.	20	17	15	10.	7.	6	6	8	11	13.	17	17	17.	14	12	10	8	7
13	6	7.	11	13	16.	20.	21.	19	17.	16	12	10	8.	8.	11.	14.	16.	15.	16	16	15	14	11.	9
14	8.	10	10	12	14	17.	18	17	16.	15	13.	12	11	11.	11.	11.	13	15.	18	18.	17	14.	13.	12
15	10.	11	12	13	15	17	19	20	22	21	20	18.	16.	14	13.	13	13.	14	15.	16.	17.	18	18	16
16	15.	13	12	11.	13.	13.	15	16.	18.	20	20.	19	18	15.	13.	11	10	10	11	12	14.	15.	17	18.
17	16.	16	13	11	9.	9	10	13	15.	17	19.	20.	20	18	15	11.	9	7	5	6	8.	11	14.	15.
18	16	15	13	10.	7.	5	3	5	7	9	12	14	16	14	12	7	4	1	− 1.	− 2	− 1	2.	6	9
19	10.	11	9.	4.	1	− 3	− 6	− 7	− 6	− 1	2	6	9.	10	10	6	0	− 4	− 8	− 8.	− 7	− 2	3	8
20	12	15.	15	14	10	7	2	− 1	1.	3	9	16	22	24	25	23	19	15	11	6	4	7	11	15
21	20.	25	26	26	22	17.	11	6	2	3.	6	12	19	22.	25.	26	21	10	6	2	− 1	− 0.	2.	6.
22	16	18.	21.	22	21	14.	6.	− 1	− 3.	− 4.	− 2	3	7.	16	20.	20.	20	15.	9.	2	− 1.	− 2	− 1.	4
23	9.	15.	22	23	22	19	14.	4	0	− 2.	− 2.	0	4.	11.	18	19.	19.	16.	10.	4	− 1	− 2.	− 4	− 1
24	3	11	14.	20	21	18	13	6	− 1	− 6	− 7	− 7.	− 4	1	6	12	14.	14	10.	4	− 1.	− 6.	− 8	− 5
25	− 2	0.	8	12	16	15	13	2.	1	− 2.	− 6.	− 8	− 7.	− 5	− 1	3	6.	7.	6.	0	− 5	−10	−13	−13
26	−12	− 8.	− 5.	−3	− 1	1.	2	0	− 1.	− 6	−11	− 9	− 8	− 5.	− 1	3	7	12	14	13	9	6.	0.	− 2
27	− 3	− 3	− 1	3	7.	8.	10	11	8.	5	3	3	2	1	4	6	8	12	17.	18	20	20	17	16
28	16	16	16	16.	17.	19	20.	21.	23.	21	19.	18	15	12.	10	11	11	11.	12	13	13.	12	11	10
29	9	8	7	6	7	8	9.	11.	12.	13	12	10	8	6	3	1.	1.	2	2	4	6	7	7.	8
30	8.	6	4.	4	4	3	5.	6	8	10	12	13.	13.	10	7.	5	4	3.	5	6	8.	11	12.	15
31	15	14	12.	9	7	6.	2.	7.	9.	11	13.	17.	18	17	14.	11.	9.	6	5	2.	4	7	9.	16
Апрѣль 1	17	16	13.	9.	6	4	3	1.	3	4	7	11	12	12	12	9	6	4	1.	− 0.	1.	4.	9	12
2	15	17	15.	13.	10	7.	3.	2.	3	5.	8.	12	16.	17	15.	13	8.	4	0	− 1	− 3	− 1.	1	5
3	8	11	12	9	6	1.	− 3.	− 6	− 7	− 5	− 2	3.	7.	9	10.	10	7	3.	0	− 1.	− 2	− 0.	2.	8

Числа по нов. стилю и астр. счету.	Пол-день. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1901 г.																								
Апрѣль 4	12	15	16.	16	13.	8	3	0	− 1	0	3	6	9.	14	17	17	15	8.	5.	0.	− 1.	− 3	1	6
5	8	12	15	15	12	8.	3	− 2	− 6.	− 8	− 7	− 3.	0	3.	6.	7	5.	0	− 5	− 8	−13	−15.	−12	− 9
6	− 5.	1	2.	4.	4	3.	− 6.	−11	−15	−16.	−16.	−13.	−10	− 6	− 2.	− 2	− 1.	− 4.	− 8	−13	−17	−18	−18	−16
7	−11	− 6	− 1.	0	0.	− 4	− 7	−14	−18	−20	−23	−22	−19.	−18	−15.	−14	−12.	−10	−12	−14.	−18	−21.	−23	−21
8	−18	−13.	− 9.	− 6	− 2.	− 4	− 7	−15	−19	−22	−24.	−24	−20	−15	−12	− 8	− 5.	− 6	− 7	−11.	−14	−18	−19	−18
9	−15	−10	− 6	− 2.	0.	0.	− 1.	− 5	− 7	−11	−13	−13.	−12	−10	− 6.	− 4	− 2	− 1	− 2	− 3.	− 6	− 9	−11	−11
10	−10.	− 6	− 2	3	5	6	4	1.	− 2.	− 5.	− 8	− 8	− 7.	− 6	− 5	− 1	1	4.	3.	0	− 2.	− 5	− 7	− 8
11	− 7	− 5	− 3	0.	3.	4	4.	3.	0	− 2	− 5	− 7.	− 8.	− 6	− 4	− 2	0	0.	1.	0.	− 0.	− 4	− 5.	− 5.
12	− 5.	− 5	− 3	− 1.	1.	3.	5.	5	4	1	− 1	− 4	− 4	− 4	− 4	− 2	1	1.	2	2	1.	0	− 1	− 2.
13	− 3.	− 4	− 3	− 2	0	2	4	5	4.	2	0	− 0.	− 2	− 4	− 4.	− 6	− 5	− 4	− 3	− 1	0	0	− 1.	− 3
14	− 5	− 6	− 6.	− 7	− 6.	− 6	− 5	− 3	− 1	− 2	− 2	− 2	− 4.	− 6	− 8	− 8	− 7.	− 7	− 5.	− 2	0	3	4	4
15	3	2	0	− 1.	− 2.	− 2	− 2	− 0.	2	3	4	4	3	2	− 0.	− 5.	− 6.	− 7.	− 7.	− 5	− 2	0	2	3
16	3.	1	0	− 3	− 7	− 9	− 9	− 7	− 4.	− 1	1.	4.	5	2.	− 1	− 4	− 7	− 9.	−10	− 9	− 7	− 3	1	4
17	6	5	3	1	− 4	− 7	− 9	−12	−10.	− 8	− 3	0	3	2	0	− 2	− 5	−10	−12	−15	−15	−15	−15	− 9
18	− 2	3	2.	0.	− 5	−10	−16	−17	−17	−15	− 9	− 4.	− 1	1	1	− 2	− 6.	−13	−17	−19	−19.	−16	−11	− 5.
19	0	2	2	− 0.	− 4.	−12	−18	−21	−23	−21	−18	−14	−10	− 7	− 4.	− 4.	− 6.	−16.	−20.	−23	−23.	−23	−21	−15
20	−10	− 3	0	0	− 5	−10	−17	−21	−23.	−24.	−23	−20	−15	− 9	− 4	− 2.	− 5	−10	−14	−19	−23	−22.	−19	−14
21	− 9	− 3	3	4.	2	0	− 6	−11	−19	−21	−21	−18	−13	− 8.	− 4	0	− 3	− 4	− 7	−12.	−18	−21	−19	−17
22	−12	−18	−15	1.	5	2	− 4	− 8.	−17	−20	−21.	−23	−19	−17.	− 6.	− 2.	− 3	− 3	− 7.	−12	−16	−22	−23	−21.
23	−19.	−13	− 6	− 1.	2.	2	− 4	−10	−14	−18	−21	−22	−22	−16.	−11	− 9	− 4.	− 4.	− 5.	− 8	−10	−14	−15.	−16.
24	−16	−12	− 8	− 4	1	3	6	9	5	− 6.	−12	−13	−13.	−13	−10	− 7	− 3	− 2	− 1.	− 3	− 6	− 9	−12	−14
25	−14	−11	−10	− 7	− 1.	1	2	1	− 1	− 4	− 7.	−10	−11.	−17	−12	−10	− 6	− 2	− 1	− 1	− 1	− 1.	− 2	− 5
26	− 7	− 6	− 4	− 2	− 1	4	5	7	4	2	0.	− 4	− 4	− 3.	− 4.	− 4	− 2	0	3	4.	5.	4	2	0
27	− 4	− 5	− 6	− 5	0	0	1	2	3	3.	2	1	0	− 2	− 4	− 5	− 5	− 4	− 2	0	3	4	3	2
28	1	− 1.	− 3	− 3	− 2	− 1.	0.	2.	4	6	7	5	3	2	0	0	− 2	− 2.	− 2	1	3	6.	7	5
29	4	2	− 2	− 3	− 4	− 4	− 4	− 3	− 1.	0	3	3.	3	0	− 3.	− 4.	− 6	− 6	− 6	− 4	− 1.	0	3	5.
30	5.	3	− 0.	− 0.	− 0.	− 0.	− 5.	− 7	− 6	− 4	− 1	0	1	− 1	− 2	− 5	− 8	−10	−11	−10.	− 9.	− 8	− 4.	− 1
Май 1	1	0.	− 3	− 7	−11	−15	−18	−17	−17	−12	− 8	− 6	− 4	1	0	− 3	− 8	−12	−13	−13	−10.	− 8	− 4.	− 0.
2	1.	3	3	− 2	− 7	−11	−14	−16	−17	−16.	−10	− 6	− 2	− 0.	− 0.	− 3	− 7	−10	−12.	−15	−14	−13	− 8	− 4
3	0	0.	0.	− 1.	− 7	−10.	−15	−16.	−18	−17	−14	− 7.	− 5	− 2	0	− 2	− 6	−12	−15	−16	−17	−16	−13.	− 8

Числа по новому стилю и астроном. счету.	Пол-день. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1901 г.																								
Май 4	− 4	− 2	− 1	0.	− 6	−13	−17	−18	−21	−23	−21	−19	−14	−13	− 9	−12	−10	−13	−17	−21.	−22.	−23	−22	−22
5	−22	−16.	−14	−11	−10	−14	−17	−21	−24	−25	−24.	−22	−19.	−14	−11	−11	−12	−15	−18.	−24 1)	−26	−25	−24	−22
6	−20	−14	−11	− 9	−10.	−13.	−17	−23	−28	−29	−29	−27.	−26	−21	−18.	−16	−15	−17	−21	−26	−29	−32	−32.	−32
7	−26	−22.	−19	−18	−18	−19.	−23	−28	−35	−36 2)	−39	−39	−38	−36	−34	−33.	−33	−32	−32.	−36.	−41	−44	−46	−44.
8	−42	−35.	−31	−25	−23	−22	−22	−23	−24	−25.	−26	−24.	−24	−17	−12	−10	− 8	− 8.	− 9	−12.	−15	−16	−19	−18.
9	−18	−15.	−13.	− 9.	− 7	− 6.	− 8	−10	−13.	−16.	−18.	−19.	−19	−16	−14	−10	− 7	− 7	− 8	− 9	−10	−14	−16.	−16.
10	−16	−16	−14	−10	− 4	− 4	− 5	− 6	− 9	−14	−16.	−16.	−16	−13.	−11	− 8	− 5	− 4	− 5	− 9	−10	−14	−16	−17
11	−15	−14	−11	− 8.	− 6.	− 4	− 3.	− 3.	− 6	− 7	− 9	−11	−11	−10	− 8	− 8	− 3	− 2	− 4	− 5	− 5	− 7	−10.	−14.
12	−15.	−15	−14.	−13	−10.	− 8.	− 8.	− 9.	−10.	−11	−13	−14	−16	−16	−14	−12.	−11	− 9	− 7	− 6.	− 7	− 9	−12	−13
13	−15	−16.	−16.	−16	−14	−12	− 8	− 7	− 7	− 8	−10	−12	−16	−17.	−16.	−16	−14.	−13.	−12	−11	−11	−11	−12	−14
14	−17	−20	−22	(−23)3)	(−22)	(−20)	(−17)	(−14)	(−13.)	(−14)	(−16.)	(−20.)	(−24)	(−26)	(−27)	(−26)	(−22.)	(−18)	(−13)	(−10)	(− 8)	(− 8)	(− 9)	(−13)
15	−16	−20.	−22	−25	−24	−23.	−22	−18	−15	−12	−10	− 9.	− 9	−12	−16	−16	−19	−19	−16	−15	−13	−10.	− 8	− 9
16	−10.	−12	−16	−19	−21	−21	−21	−19	−16	−10	− 7	− 6	− 5	− 4.	− 4.	− 7	− 9.	−12	−12	−11	−10	− 6	− 2	2
17	4	3.	2.	− 3	− 5	− 8	−16	−15	−14	−12	−10	− 5	− 2	0	− 3	− 6	−12	−15	−19	−19	−18.	−16	−13	− 9
18	− 7	− 6	− 7	− 9	−12	−13	−15	−20	−23	−21	−18	−14	−10	− 8	− 8	−11	−14	−23	−26	−28	−30	−29	−27	−21
19	−17	−16.	−15	−14	−15.	−21	−24	−27	−27	−24	−21	−17	−13	− 9	− 6	− 6	− 8	−12	−17	−21	−23	−25	−23	−21
20	−19	−16	−15	−14	−17	−22	−27	−31	−35	−35	−34	−32	−28	−24	−19	−20	−22	−24	−32	−36	−40	−45	—	−47.
21	−46	−45	−43	−41	−39.	−39	−38.	−39	−42	−43	−42	−37	−32	−25.	−23	−19	−15	−17	−18.	−23	−27	−30	−31	−29
22	−26	−17	−13	−12	− 7	− 9	−12	−17	−21	−22	−20	−19.	−19											

1) Въ 7ч утра $\frac{\text{23 апрѣля}}{\text{6 мая}}$ или по нашему счету 5 мая въ 19ч грузъ поднятъ еще на 1 футъ и съ 20ч этого дня всѣ отсчеты изъ журнала уменьшены здѣсь на 36 дюймовъ для приведенія ихъ къ постоянной длинѣ проволоки.

2) Въ 9ч вечера $\frac{\text{24 апрѣля}}{\text{7 мая}}$ грузъ поднятъ еще на 1 футъ и съ 10ч вечера этого дня всѣ отсчеты изъ журнала уменьшены здѣсь на 4 фута или 48 дюймовъ для приведенія ихъ къ постоянной длинѣ проволоки.

3) Съ 3ч дня 14 мая до полудня 15 мая лимнограф примерзъ; цифры, показанныя въ скобкахъ, получены интерполированіемъ.

ОБЪЯСНЕНІЯ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

(А. М. Бухтѣевъ. Приливы у сибирскаго побережья Сѣвернаго Ледовитаго океана).

Таблица I.

Рис. 1. Скопленіе снѣга у бортовъ «Зари» во время первой зимовки Экспедиціи у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; по фотографическому снимку 18 (31) V, 1901 г.

Рис. 2. То-же — видъ на судно съ кормы; по фотографическому снимку 18 (31) V, 1901 г.

Рис. 3. Футштокъ у лѣваго борта «Зари» во время первой зимовки.



1.



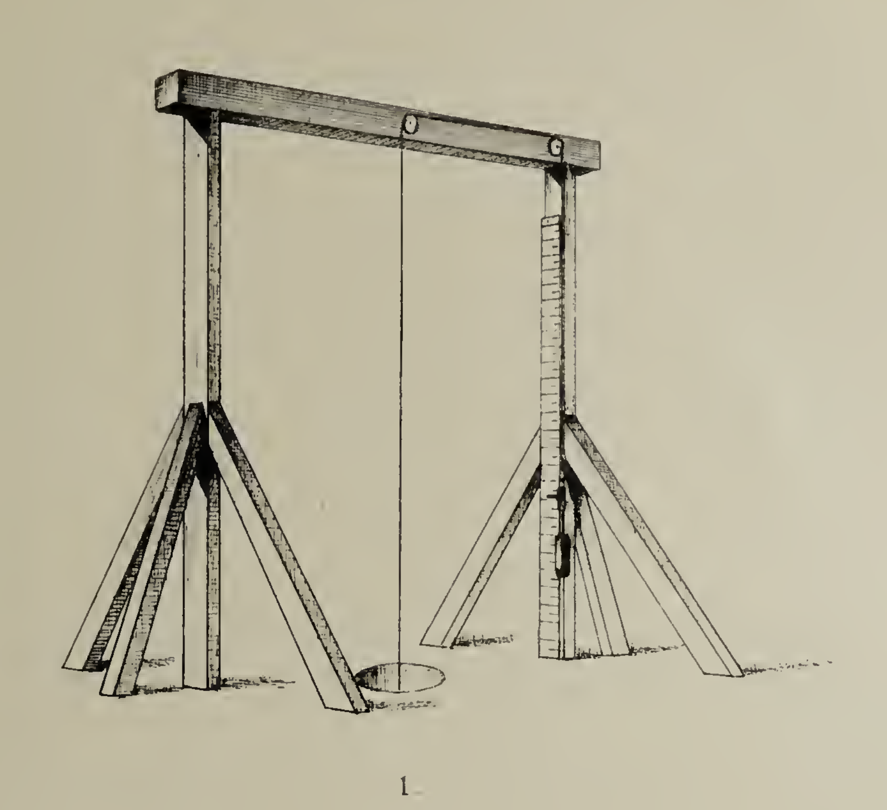
2.



3.

Таблица II.

Рис. 1 и 2. Устройство футштока, примѣнявшагося при наблюденіяхъ надъ приливами во время первой (Зап. Таймыръ) и второй (О-въ Котельный) зимовки Русской Полярной Экспедиціи.



1.

2.

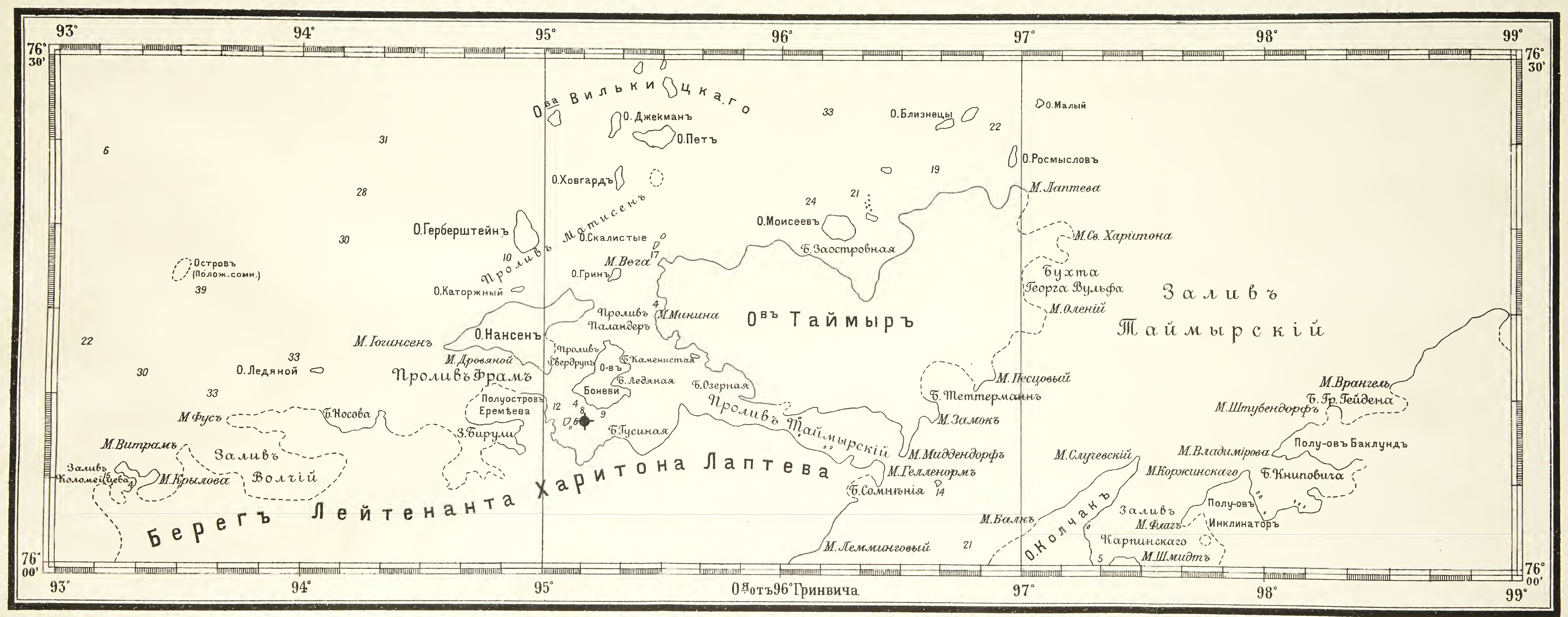

93°
98°
99°
76° 30'
76° 00'
6
на
Заливъ
ймырскій
22
30
М. Врангель
Б. Гр. Гейдена
М. Штубендорфъ
Полу-овъ Баклундъ
М. Витрам
М. Владимірова
Заливъ Коломейцева
Коржинскаго
Б. Книповича
Полу-овъ Инклинаторъ
Б
Шмидтъ
КАРТОГР ЗАВ А. ИЛЬИНА, С.П.Б
ПРЯЖКА 5

Зап. Имп. Акад. Наукъ (Научн. Рез. Русс. Пол. Эксп. 1900–1903 г. г.)

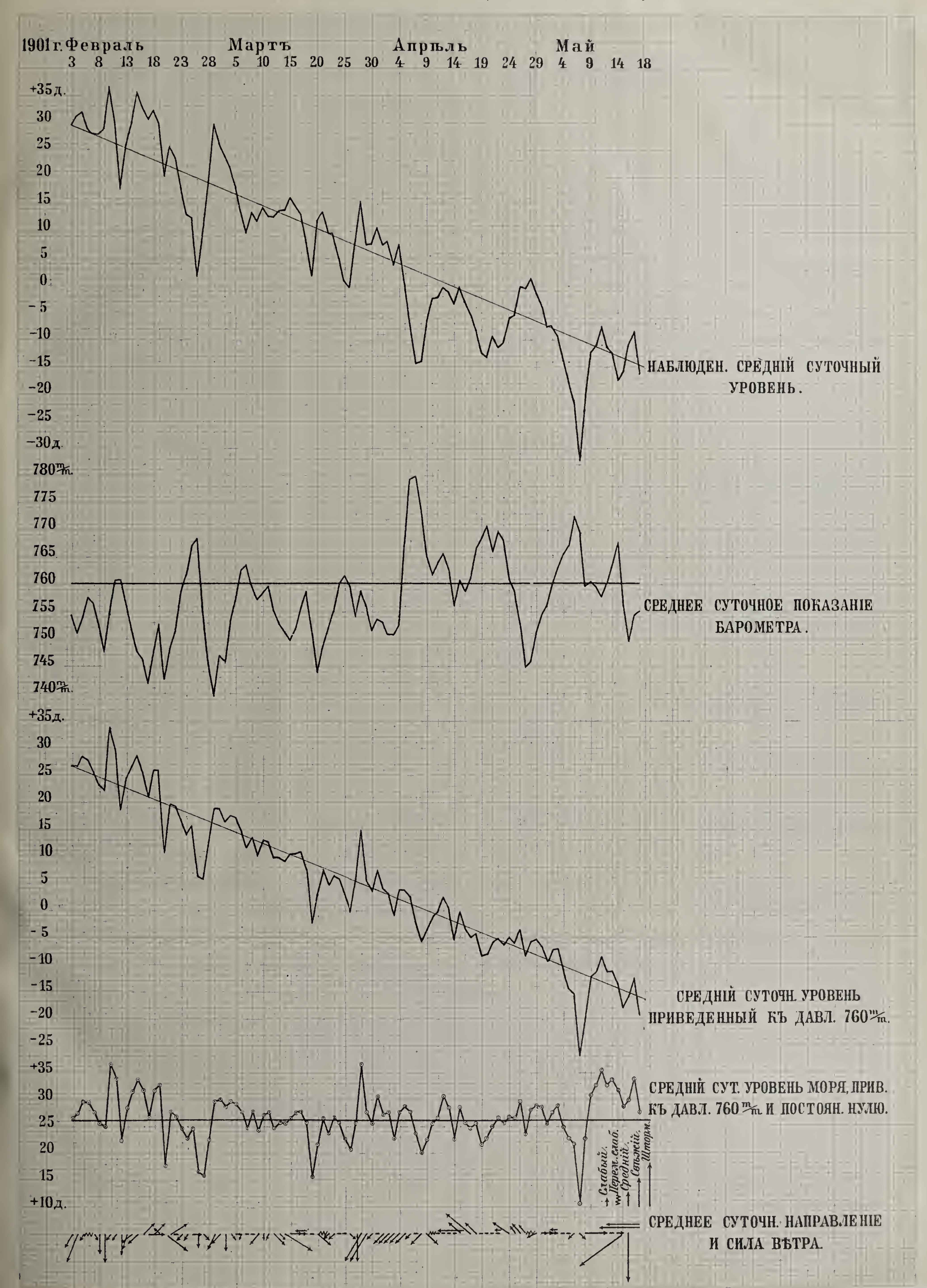
ТАЙМЫРСКІЙ ПРОЛИВЪ

Съ частью берега Лейтенанта Харитона Лаптева

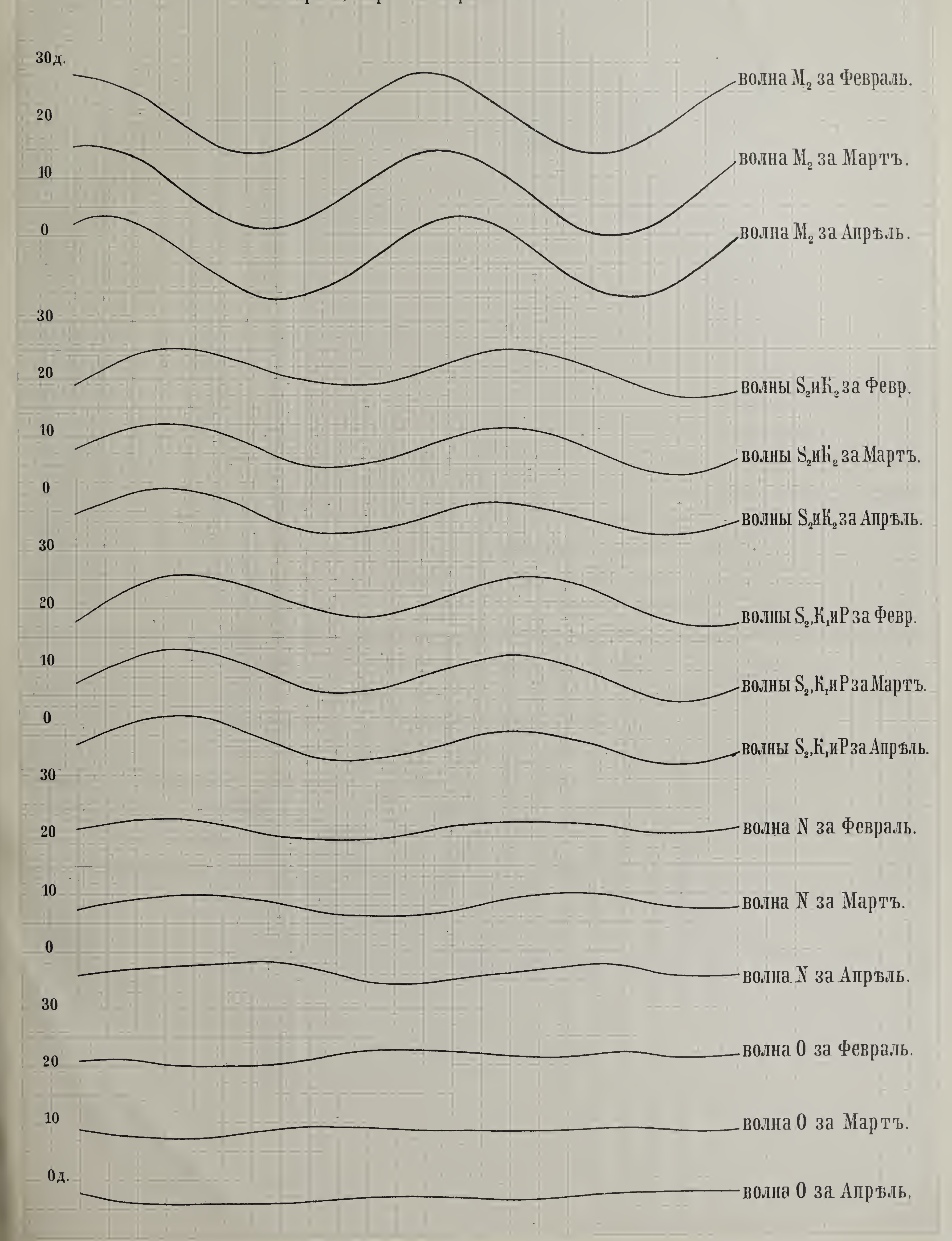
По картѣ Сѣверо-восточной части Карскаго моря, составленной Лейтенантомъ Колчакъ въ 1908г.



✦ *Мѣсто футштока Русской Полярной Экспедиціи.*



1901 г. Февраль
Мартъ
Апрѣль
Май
3 8 13 18 23 28 5 10 15 20 25 30 4 9 14 19 24 29 4 9 14 18
+35 д.
30
25
20
15
10
5
0
- 5
-10
-15
-20
-25
-30 д.
НАБЛЮДЕН. СРЕДНІЙ СУТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ.
780 mm.
775
770
765
760
755
750
745
740 mm.
СРЕДНЕЕ СУТОЧНОЕ ПОКАЗАНІЕ БАРОМЕТРА.
+35 д.
СРЕДНІЙ СУТОЧН. УРОВЕНЬ ПРИВЕДЕННЫЙ КЪ ДАВЛ. 760 mm.
+35
+10 д.
СРЕДНІЙ СУТ. УРОВЕНЬ МОРЯ, ПРИВ. КЪ ДАВЛ. 760 mm. И ПОСТОЯН. НУЛЮ.
Слабый.
Перем. слаб.
Средній.
Свѣжій.
Шторм.
СРЕДНЕЕ СУТОЧН. НАПРАВЛЕНІЕ И СИЛА ВѢТРА.


0ч. 1ч. 2ч. 3ч. 4ч. 5ч. 6ч. 7ч. 8ч. 9ч. 10ч. 11ч. 12ч. 13ч. 14ч. 15ч. 16ч. 17ч. 18ч. 19ч. 20ч. 21ч. 22ч. 23ч.
Главнѣйшія волны прилива въ Таймырскомъ проливѣ изъ наблюденій за Февраль, Мартъ и Апрѣль 1901 г.
30д.
20
10
0
30
20
10
0
30
20
10
0
30
20
10
0
30
20
10
0д.
волна M2 за Февраль.
волна M2 за Мартъ.
волна M2 за Апрѣль.
волны S2 и K2 за Февр.
волны S2 и K2 за Мартъ.
волны S2 и K2 за Апрѣль.
волны S2, K1 и P за Февр.
волны S2, K1 и P за Мартъ.
волны S2, K1 и P за Апрѣль.
волна N за Февраль.
волна N за Мартъ.
волна N за Апрѣль.
волна O за Февраль.
волна O за Мартъ.
волна O за Апрѣль.

Зап. Имп.

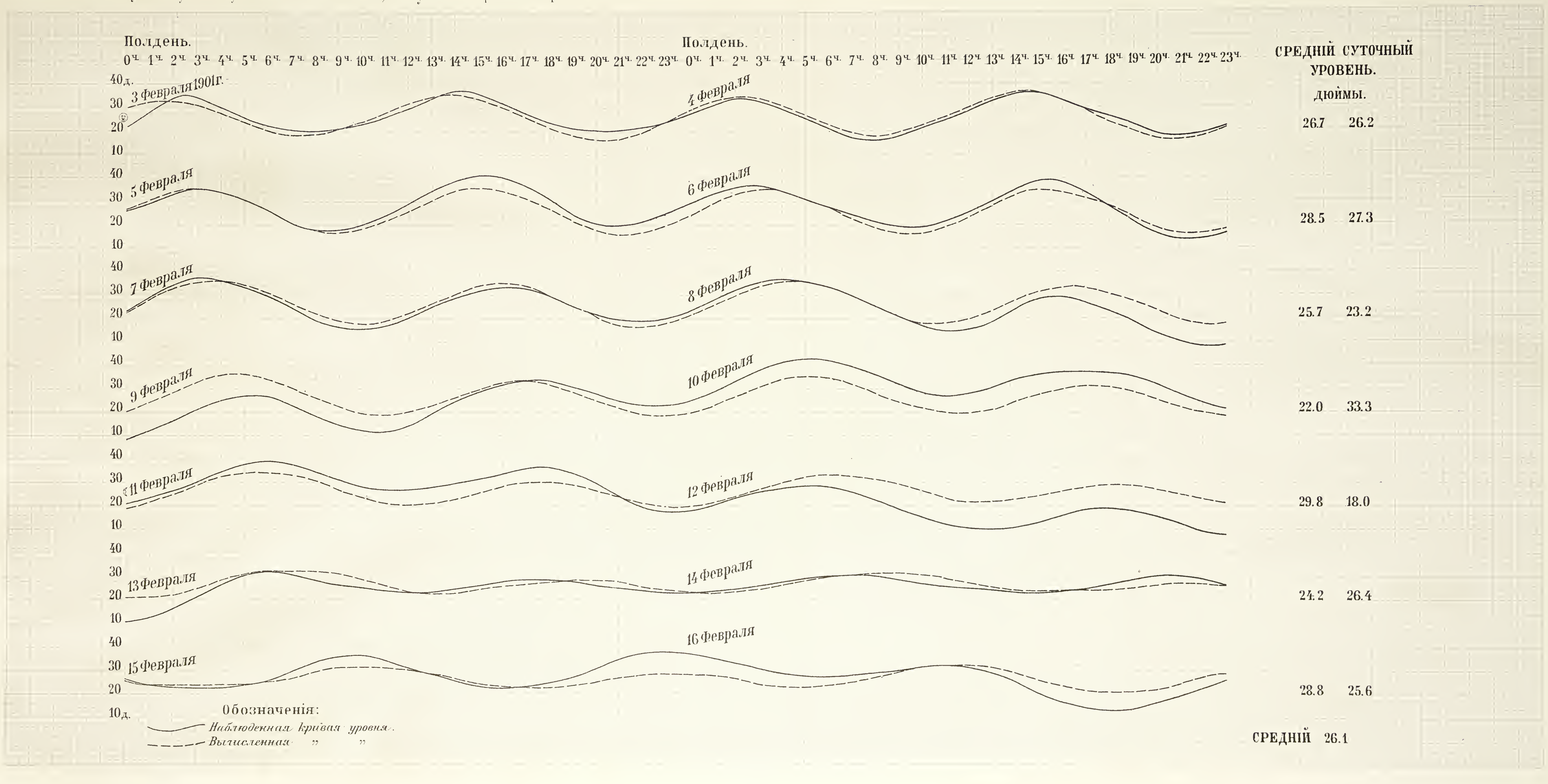
19ч. 20ч. 21ч. 22ч. 23ч.

СРЕДНІЙ СУТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ.

ДЮЙМЫ.

26.7	26.2
28.5	27.3
25.7	23.2
22.0	33.3
29.8	18.0
24.2	26.4
28.8	25.6

СРЕДНІЙ 26.1



Полдень.
Полдень.
0ч. 1ч. 2ч. 3ч. 4ч. 5ч. 6ч. 7ч. 8ч. 9ч. 10ч. 11ч. 12ч. 13ч. 14ч. 15ч. 16ч. 17ч. 18ч. 19ч. 20ч. 21ч. 22ч. 23ч. 0ч. 1ч. 2ч. 3ч. 4ч. 5ч. 6ч. 7ч. 8ч. 9ч. 10ч. 11ч. 12ч. 13ч. 14ч. 15ч. 16ч. 17ч. 18ч. 19ч. 20ч. 21ч. 22ч. 23ч.
СРЕДНІЙ СУТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ.
ДЮЙМЫ.
40д.
3 февраля 1901 г.
4 февраля
26.7 26.2
5 февраля
6 февраля
28.5 27.3
7 февраля
8 февраля
25.7 23.2
9 февраля
10 февраля
22.0 33.3
11 февраля
12 февраля
29.8 18.0
13 февраля
14 февраля
24.2 26.4
15 февраля
16 февраля
28.8 25.6
10д.
Обозначенія:
Наблюденная кривая уровня.
Вычисленная " "
СРЕДНІЙ 26.1

Таблица I «**А. М. Бухтѣевъ,** Астрономическіе пункты» относится къ вып. 2 «Научныхъ Результатовъ Русской Полярной Экспедиціи» по отдѣлу географіи физической и математической (Записки Императорской Академіи Наукъ, VIII серія, физико-математическаго отдѣленія томъ XXVI, № 2).

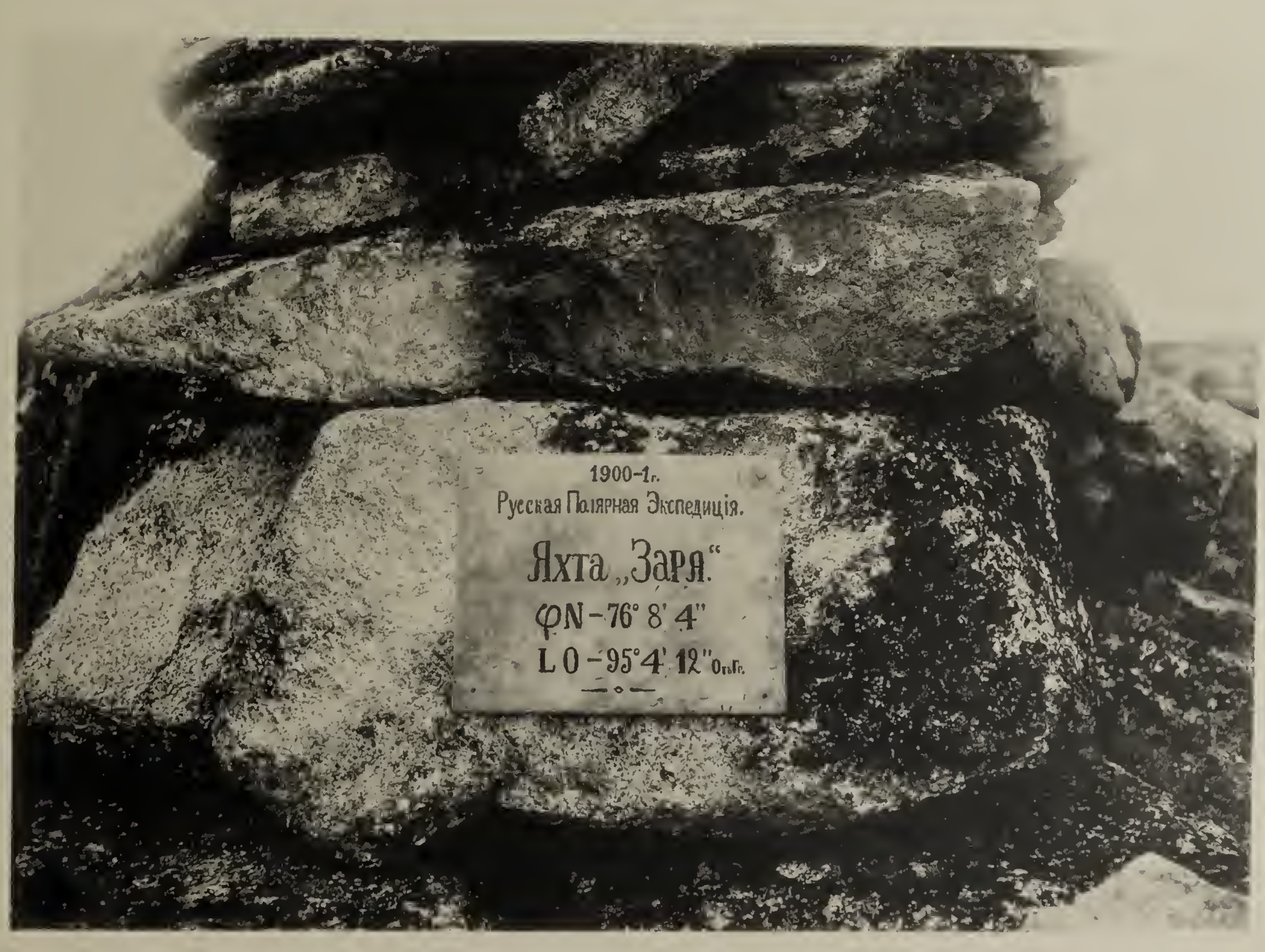
ОБЪЯСНЕНІЕ КЪ ТАБЛИЦѢ.

(А. М. Бухтѣевъ. Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи).

Рис. 1. Астрономическій знакъ на о-вѣ Наблюденій близъ мѣста первой Зимовки, Русской Полярной Экспедиціи у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра.

Рис. 2. Доска съ координатами мѣста, укрѣпленная на выше изображенномъ астрономическомъ знакѣ.

1.

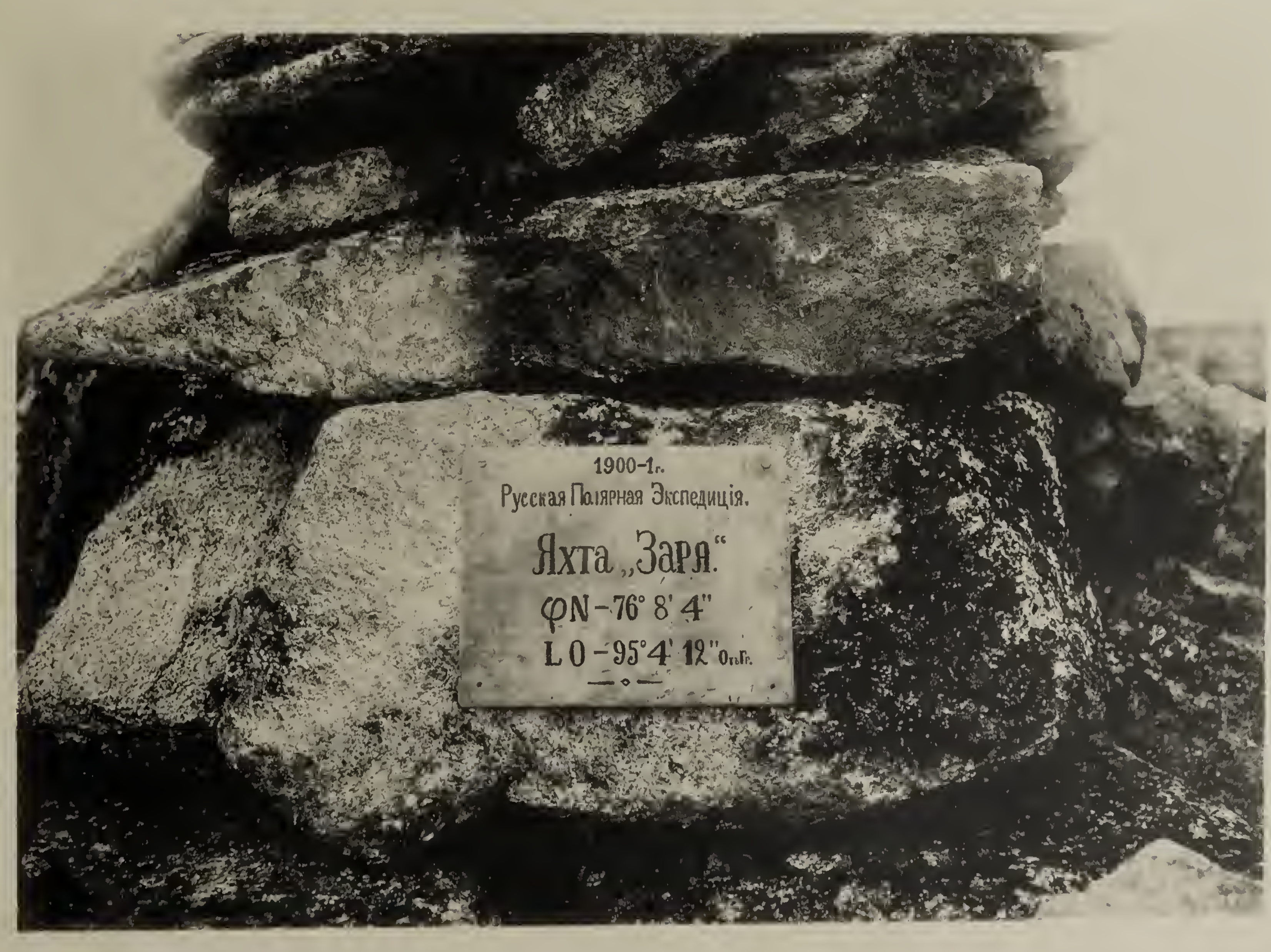

1900-1г.
Русская Полярная Экспедиція.
Яхта „Заря."
φN-76° 8' 4"
L O-95° 4' 12" Отъ Гр.

2.

Рис. 1. Астрономическій знакъ на о-вѣ Наблюденій близъ мѣста первой Зимовки Русской Полярной Экспедиціи у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра.

Рис. 2. Доска съ координатами мѣста, укрѣпленная на выше изображенномъ астрономическомъ знакѣ.

1.


1900-1г.
Русская Полярная Экспедиція.
Яхта „Заря“
φN-76° 8' 4"
L0-95°4' 12" От Гр.

2.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins en texte (publié en 1909).

Livr. 2. **Boukhtejew, A. M.** Les points astronomiques fondamentaux de l'Expédition Polaire Russe d'après les travaux de l'astronome de l'Expédition D-r F. Seeberg en 1900—1902; avec 1 desin en texte et 1 planche (publié en 1911).

Livr. 3. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. I. Journal sur les aurores boréales, observées durant la première station hivernale de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901 sur la rade de la «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 7 pl. (publié en 1912).

Livr. 4. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Sibérie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. I. Les marées de la rade «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 5 planches et 1 carte (publié en 1913).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

Kaminski, A. A. Observations météorologiques. **Stelling, E. B.** Observations magnétiques. **Wilkitzki, A. H.** Mesures pendulaires. **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques. **Schokalsky, J. M.** Observations hydrologiques. **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906—1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taïmyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) Carte de la partie nord-est de la mer de Kara, du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taïmyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taïmyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ ВЪ 1900—1903 ГГ.,

под начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая.

Вып. 1. **Колчакъ, А. В.** Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей; съ 11 табл. и 60 рисунками въ текстѣ (опубл. въ 1909 г.).

Вып. 2. **Бухтѣевъ, А. М.** Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи, опредѣленные астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900, 1901 и 1902 гг.; съ 1 рис. въ текстѣ (опубл. въ 1911 г.).

Вып. 3. **Бялыницкій-Бируля, А. А.** Aurora borealis. I. Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; съ 7 табл. (опубл. въ 1912 г.).

Вып. 4. **Бухтѣевъ, А. М.** Приливы у сибирскаго побережья Сѣвернаго Ледовитаго Океана по наблюденіямъ Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1903 гг. I. Приливы на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; съ 5 табл. и 1 карт. (въ печати).

Остальной матеріалъ Экспедиціи по физической и математической географіи изъявили согласіе разработать слѣдующія лица:

Каминскій, А. А. Метеорологическія наблюденія. **Штеллингъ, Э. В.** Магнитныя наблюденія. **Вилькицкій, А. И.** ген.-лейт. Наблюденія надъ качаніемъ маятника. **Лебединцевъ, А. А.** Гидрохимическія наблюденія. **Шокальскій, Ю. М.** ген.-майоръ. Гидрологическія наблюденія. **Колчакъ, А. В.** кап. II ранга. Картографія.

По картографіи, на основаніи матеріаловъ Экспедиціи, опубликованы (въ изданіи Главнаго Гидрографическаго Управленія) слѣдующія карты:

а) Планы якорныхъ мѣстъ на NW-омъ берегу Таймырскаго полуо-ва, 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{61.404}$ и $\frac{1}{35.540}$.

б) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ о-ва Вилькицкаго до мыса Михайлова; 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

в) Планъ губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ на W-омъ берегу о-ва Котельнаго; 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{36,540}$.

г) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ мыса Михайлова до устья рѣки Таймыры (берегъ Харитона Лаптева, архипелагъ Норденшёльда и Таймырскій заливъ); 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

Цѣна 95 коп.; Prix 2 Mrk. 15 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзакъ и Комп. въ Лондонѣ.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasunov et C. Ricker à St.-Pétersbourg, N. Karbasnikov à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Pétersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

SAIP



ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXVI. № 5. **Volume XXVI. № 5.**

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 5.

Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 5.

ПРИЛИВЫ У СИБИРСКАГО ПОБЕРЕЖЬЯ СѢВЕРНАГО ЛЕДОВИТАГО ОКЕАНА

ПО НАБЛЮДЕНІЯМЪ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ въ 1900—1903 гг.

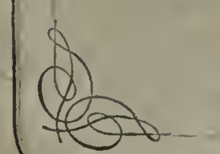
II.

Приливы у острововъ Анжу или Ново-Сибирскихъ, въ лагунѣ Нерпалахъ на западномъ берегу о-ва Котельнаго.

А. М. Бухтѣева.

Съ 1 чертежемъ въ текстѣ, 2 картами и 3 діаграммами.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 сентября 1914 г.).



ПЕТРОГРАДЪ. 1915. PETROGRAD.



ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXVI. № 5. Volume XXVI. № 5.

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ B: Географія физическая и математическая. Вып. 5.
Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 5.

ПРИЛИВЫ У СИБИРСКАГО ПОБЕРЕЖЬЯ

СѢВЕРНАГО ЛЕДОВИТАГО ОКЕАНА

ПО НАБЛЮДЕНІЯМЪ

РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ

въ 1900—1903 гг.

II.

Приливы у острововъ Анжу или Ново-Сибирскихъ, въ лагунѣ Нерпалахъ на западномъ берегу о-ва Котельнаго.

А. М. Бухтѣева.

Съ 1 чертежемъ въ текстѣ, 2 картами и 3 діаграммами.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 сентября 1914 г.).

ПЕТРОГРАДЪ. 1915. PETROGRAD.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Октябрь 1915 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

I. Устройство футштока и наблюденіе уровня моря.

На мѣстѣ второй зимовки Русской Полярной экспедиціи въ лагунѣ Нерпалахъ губы Нерпичьей на западномъ берегу острова Котельный, въ широтѣ сѣверной 75° 22′ и долготѣ восточной отъ Гринвича 137° 10′[1]), на льду, вблизи стоянки шхуны «Заря» для наблюденія уровня моря былъ установленъ ледяной футштокъ.

Расположеніе мѣста наблюденія относительно окружающихъ береговъ видно на прилагаемыхъ картѣ Сѣвернаго Ледовитаго океана (черт. № 2-й) и планѣ губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ (черт. № 3-й).

Футштокъ этотъ былъ устроенъ слѣдующимъ образомъ[2]): на глубину 10 саженъ на дно опущенъ грузъ около шести пудовъ, проволока отъ этого груза сквозь прорубь во льду проведена черезъ блокъ на деревянной стойкѣ, установленной на льду (черт. № 1 въ текстѣ, стр. 3); къ висящему надо льдомъ концу проволоки привязанъ грузъ около 40 фунтовъ, нижній конецъ котораго служилъ индексомъ; перемѣщеніе этого индекса при подъемѣ и опусканіи льда въ зависимости отъ измѣненія высоты уровня моря замѣчалось по футштоку, привязанному къ проволокѣ, идущей ото дна. Футштокъ былъ раздѣленъ на футы и дюймы, нуль помѣщенъ внизу, и дѣленія отъ нуля растутъ кверху. Если назовемъ длину проволоки отъ вершины доннаго груза до низа футштока l', отсчетъ основанія груза по футштоку — x и длину проволоки вмѣстѣ съ грузомъ отъ его основанія до блока — l, то вся длина проволоки (вмѣстѣ съ длиною подвижного груза) — L выразится

$$L = l' + 2l + x$$

Обозначивъ высоту основанія стойки на льду надъ уровнемъ моря черезъ d и всю высоту стойки надъ льдомъ черезъ h, для высоты H уровня моря надъ вершиной доннаго груза получимъ выраженіе:

$$H = l' - d - (h - l - x) = l' - d - h + l + x = \frac{L + l'}{2} - (d + h) + \frac{x}{2},$$

1) См. Записки Императорской Академіи Наукъ, серія VIII, томъ XXVI, № 2. А. М. Бухтѣевъ. Основные астрономическіе пункты Русской Полярной экспедиціи, опредѣленные астрономомъ экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900—1902 гг.

2) Въ выпускѣ I настоящаго труда, «Приливы на рейдѣ Заря», въ объясненіи къ таблицѣ II слова «и второй (о-въ Котельный)» слѣдуетъ выбросить.

гдѣ величины L, l' и h постоянныя и, если величина d тоже остается постоянной[3]), то измѣненія высоты уровня моря равны *половинѣ* измѣненія отсчета по футштоку.

Наблюденія по этому футштоку начаты въ полдень 14 ноября 1901 года (числа здѣсь и вездѣ далѣе показаны по новому стилю и астрономическому счету съ полудня) и окончены въ 12 ч. 30 апрѣля 1902 г. За это время нѣсколько разъ обрывалась проволока, къ которой привязанъ футштокъ и нѣсколько разъ приходилось перевязывать выше грузъ, служащій индексомъ, ибо грузъ этотъ, вслѣдствіе погруженія льда въ воду, опускался ниже футштока и доходилъ почти до самой поверхности льда.

Такъ какъ въ журналѣ наблюденій нѣтъ точныхъ данныхъ для приведенія наблюденій послѣ каждаго разрыва проволоки или подъема груза къ какому либо одному мѣсту нуля футштока и къ одной длинѣ проволоки, то пришлось изо всего періода наблюденій выдѣлить отдѣльные ряды продолжительностью не менѣе мѣсяца, за время которыхъ какъ мѣсто нуля футштока, такъ и длина проволоки оставались безъ измѣненія, и эти ряды обрабатывать каждый отдѣльно.

Всего удалось такимъ образомъ получить четыре ряда, каждый по 30 сутокъ непрерывныхъ наблюденій:

съ 14 ноября по 14 декабря 1901 г.

съ 23 декабря 1901 г. по 22 января 1902 г.

съ 24 января по 23 февраля 1902 г.

съ 14 марта по 13 апрѣля 1902 г.

Во всѣ эти мѣсяцы отсчеты по футштоку производились черезъ одинъ часъ (въ четные часы) круглыхъ сутокъ, числа мѣсяца записаны въ журналѣ по старому стилю и гражданскому счету съ полуночи (для контроля вездѣ при числахъ мѣсяца записаны дни недѣли), отсчеты показаны въ футахъ и дюймахъ.

Наблюденіями руководилъ и записи въ журналахъ провѣрялъ лейтенантъ Ѳ. А. Матисенъ.

Въ приложеніи здѣсь приведены эти подлинныя наблюденія такъ, какъ они записаны въ журналѣ; отсчеты футштока выражены въ дюймахъ, числа даны по новому стилю и астрономическому счету съ полудня.

При обработкѣ наблюденій на вышеуказанномъ основаніи всѣ записанные въ журналѣ отсчеты были *раздѣлены на два*, и по этимъ даннымъ вычерчены кривыя уровня моря для каждаго мѣсяца; явные промахи наблюденія или несогласные съ общимъ ходомъ кривыхъ скачки уровня сглажены для полученія болѣе или мѣнѣе согласной кривой, при чемъ къ такому сглаживанію прибѣгать пришлось весьма рѣдко, ибо въ общемъ непосредственныя наблюденія дали вполнѣ удовлетворительно согласныя кривыя.

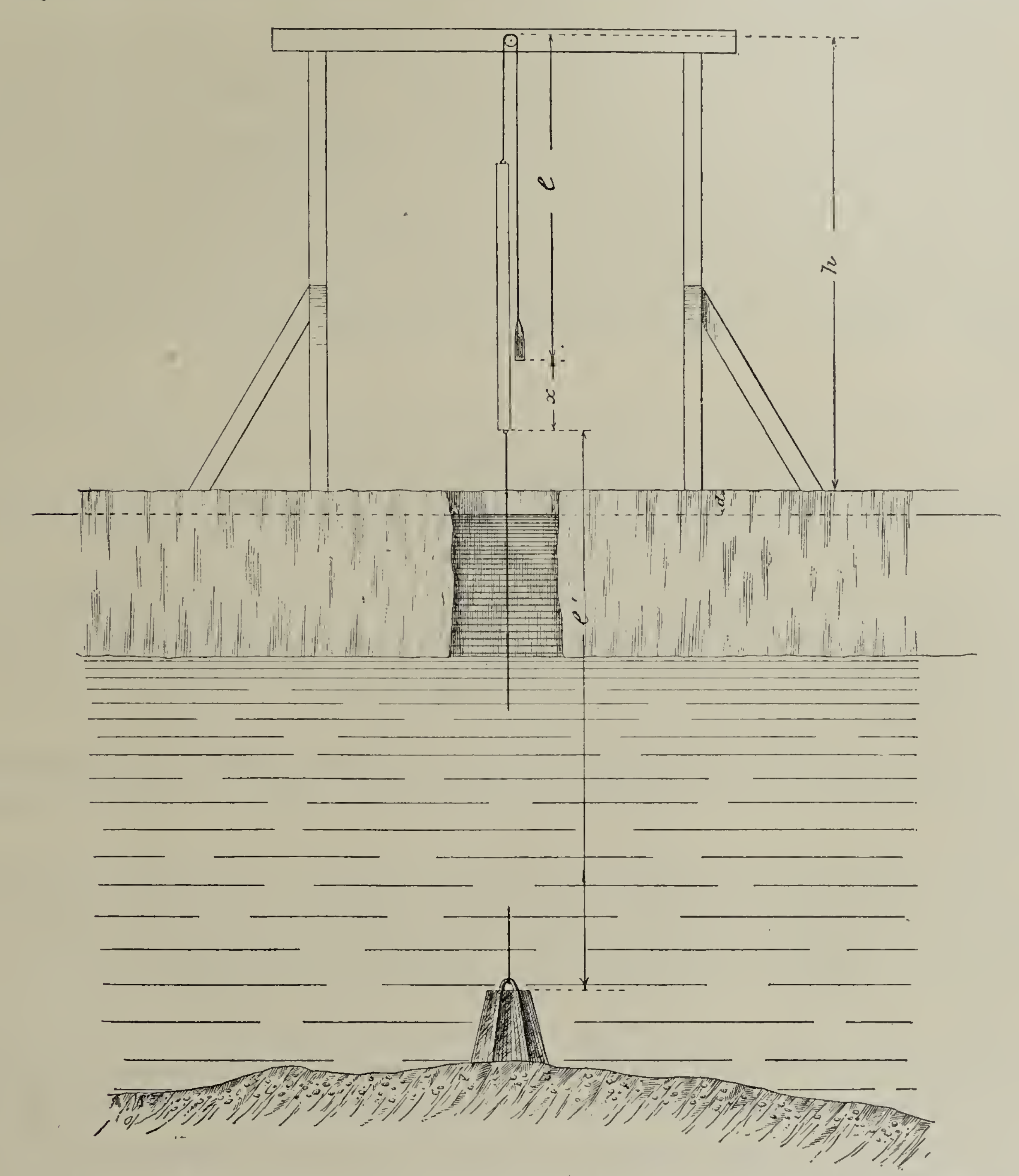
---

3) Высота d основанія стойки на льду надъ уровнемъ моря здѣсь такъ-же, какъ и на рейдѣ «Заря», не измѣрялась, но изъ послѣдующаго изложенія видно, что для обработки взяты періоды наблюденій въ губѣ Нерпичьей не болѣе одного мѣсяца, а для такого сравнительно короткаго времени величина d съ большой вѣроятностью можетъ быть принята постоянной.

Снятыя съ этихъ кривыхъ ежечасныя высоты уровня послужили для всей дальнѣйшей обработки наблюденій въ губѣ Нерпичьей [4]).

II. Среднiй суточный уровень моря по мѣсяцамъ.

Изъ вышеизложеннаго ясно, что среднiй уровень моря за все время наблюденiй въ губѣ Нерпичьей не могъ быть выведенъ. Для выясненiя-же колебанiя средняго суточнаго



Черт. № 1. Устройство футштока для наблюденiя уровня моря во время второй зимовки экспедицiи, въ губѣ Нерпичьей.

4) Подлинныя вычисленiя хранятся въ архивѣ Главнаго Гидрографическая Управленiя.

уровня за время каждаго изъ четырехъ мѣсяцевъ былъ выведенъ для каждыхъ сутокъ средній уровень, какъ средній ариѳметическій изъ всѣхъ 24 часовыхъ высотъ.

На чертежѣ 4-омъ, гдѣ первыя сверху кривыя представляютъ эти наблюденные средніе суточные уровни, видно, что колебанія средняго суточнаго уровня за каждый изъ четырехъ мѣсяцевъ весьма значительны, наибольшая амплитуда этихъ колебаній достигаетъ почти 2 футъ (20, 14, 19 и 19 дюймовъ), т. е. почти въ два раза болѣе амплитуды мѣстнаго сизигійнаго прилива.

Вторыя сверху кривыя на чертежѣ 4-омъ представляютъ среднее суточное давленіе атмосферы для каждыхъ сутокъ наблюденія уровня, и изъ сравненія этихъ кривыхъ съ кривыми уровня видно, что въ губѣ Нерпичьей не обнаруживается полнаго соотвѣтствія между высотой уровня и давленіемъ атмосферы, т. е. minimum высоты уровня не всегда случается при maximum'ѣ давленія атмосферы и обратно; въ нѣсколькихъ случаяхъ maximum'ы высоты уровня запаздываютъ на сутки относительно minimum'овъ давленія, но это это не всегда такъ; minimum высоты уровня иногда не имѣетъ совсѣмъ соотвѣтствующаго maximum'а давленія, а иногда запаздываетъ относительно maximum'а давленія на двое сутокъ.

Такъ какъ обыкновенно измѣненія высоты уровня слѣдуютъ за измѣненіемъ давленія безъ запазданія, то на третьихъ сверху кривыхъ чертежа 4 представлены средніе суточные уровни, приведенные къ давленію 760 mm., при чемъ наблюденный средній суточный уровень, исправленъ за разность средняго давленія за тѣ-же сутки отъ 760 mm., принимая что 1 mm. измѣненія давленія соотвѣтствуетъ измѣненію высоты уровня на 0.524 дюйма (въ отношеніи 13.3); колебанія уровня на этихъ третьихъ кривыхъ въ общемъ не уменьшились сравнительно съ первыми кривыми, и наибольшія амплитуды колебаній остались около 2 футъ (21, 12, 12 и 22 дюйма), какъ и въ непосредственно наблюденномъ уровнѣ.

Если для приведенія наблюденнаго уровня въ 760 mm. принять давленіе атмосферы за предшествующія сутки, то результатъ получается въ такой же мѣрѣ неудовлетворительный.

Такимъ образомъ надо признать, что измѣненіе средняго суточнаго уровня въ лагунѣ Нерпалахъ не является слѣдствіемъ измѣненія атмосфернаго давленія, а по всей вѣроятности зависитъ отъ распредѣленія вѣтровъ, хотя прямой зависимости между высотой средняго уровня и вѣтромъ, наблюденнымъ въ данный день и въ ближайшіе предшествующіе дни нельзя усмотрѣть, но большинство случаевъ высокаго средняго уровня происходило послѣ вѣтровъ изъ *NW* четверти компаса и большинство случаевъ низкаго — послѣ вѣтровъ изъ *SO* четверти; такое колебаніе уровня соотвѣтствуетъ направленію на *NNW* узкаго выхода изъ лагуны Нерпалахъ, при чемъ *NW* вѣтра должны нагонять воду въ лагуну, а *SO* вѣтра выгонять.

На вышеуказанномъ основаніи наблюденные высоты уровня до обработки ихъ не были приведены къ давленію 760 mm.

III. Выводъ гармоническихъ постоянныхъ главнѣйшихъ волнъ прилива.

По снятымъ съ кривой ежечаснымъ высотамъ уровня за каждый изъ указанныхъ четырехъ мѣсяцевъ наблюденій путемъ гармоническаго анализа получены такъ-же, какъ при обработкѣ наблюденій уровня на рейдѣ «Заря» (Записки Императорской Академіи Наукъ, серія VIII, томъ XXVI, № 4), гармоническія постоянныя семи главнѣйшихъ волнъ M_2, S_2, K_2, N_2, K_1, O_1 и P_1.

Изъ нижеслѣдующей таблицы этихъ гармоническихъ постоянныхъ, гдѣ сопоставлены выводы по всѣмъ четыремъ мѣсяцамъ, видно, что полуамплитуды и углы положенія волнъ M_2, S_2 и K_2 удовлетворительно согласуются по всѣмъ мѣсяцамъ, для волны N_2 углы положенія согласуются также удовлетворительно, но согласіе полуамплитудъ плохое, для весьма малыхъ по величинѣ волнъ K_1, O_1 и P_1 согласіе полуамплитудъ и угловъ положенія значительно менѣе удовлетворительно, углы-же положенія для волны K_1 за январь — февраль и для волны O_1 за декабрь — январь совсѣмъ нельзя было принять для вывода среднихъ величинъ изо всѣхъ мѣсяцевъ.

Таблица гармоническихъ постоянныхъ главнѣйшихъ волнъ прилива.

Періоды наблюденій.	M_2		S_2		N_2		K_2		K_1		O_1		P_1	
	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.	Полуамплит. въ дюймахъ.	Уголъ положенія.
1901 г. Нояб.—Дек.	3.0	22°	2.1	90°	0.9	357°	0.6	90°	0.2	312°	0.1	350°	0.1	312°
1901–02 г. Дек.—Янв.	2.8	26	1.7	90	0.7	377	0.5	90	0.2	273	0.1	(261)	0.1	273
1902 г. Янв.—Февр.	2.9	18	1.8	87	0.2	367	0.5	87	0.1	(88)	0.3	370	0.0	—
1902 г. Мартъ—Апр.	2.9	34	1.6	97	0.4	351	0.4	97	0.4	294	0.1	329	0.1	294
Средніе. . .	**2.9**	**25°**	**1.8**	**91°**	**0.6**	**363°**	**0.5**	**91°**	**0.2**	**293°**	**0.1**	**350°**	**0.1**	**293°**

Полученныя изъ каждаго мѣсяца наблюденій главнѣйшія волны прилива изображены на чертежѣ № 5 (волны K_2 и K_1 показаны вмѣстѣ съ волной S_2 до выдѣленія ихъ вычисленіемъ). Волны получены довольно правильнаго вида, кромѣ N_2 и O_1, имѣющихъ весьма малыя амплитуды; каждая изъ волнъ S_2 и K_2 и S_2 и K_1 удовлетворительно согласуются между собою по мѣсяцамъ, этого согласія для волны M_2 на чертежѣ не видно, ибо кривыя получены не для ровноотстоящихъ эпохъ, но изъ таблицы гармоническихъ постоянныхъ

слѣдуетъ, что кривыя эти хорошо согласны между собою. Чтобы судить, насколько удовлетворительно наблюденный въ губѣ Нерпичьей приливъ выражается полученными главнѣйшими волнами его, вычислены по вышеприведеннымъ гармоническимъ постояннымъ ежечасныя высоты уровня моря для 14 сутокъ съ 24 февраля по 9 марта 1902 г. и сличены съ дѣйствительно наблюденными высотами за тотъ-же періодъ.

На чертежѣ № 6 сплошной линіей изображена наблюденная кривая уровня моря съ 24 февраля по 9 марта, а прерывистой линіей—вычисленная по гармоническимъ постояннымъ; изъ весьма удовлетворительнаго согласія этихъ двухъ кривыхъ заключаемъ, что вычисленная кривая не только близко передаетъ общій характеръ приливного явленія въ лагунѣ Нерпалахъ, но и съ достаточной точностью опредѣляетъ времена и высоты полныхъ и малыхъ водъ.

IV. Общій характеръ прилива.

По имѣющимся гармоническимъ постояннымъ выведены точно такъ-же, какъ и для приливовъ на рейдѣ «Заря» (Записки Императорской Академіи Наукъ, серія VIII, томъ XXVI, № 4) слѣдующія главнѣйшія величины, характеризующія приливъ въ лагунѣ Нерпалахъ:

1) Средній прикладной часъ, $HWJ = 0^{ч}\ 52^{м}$.

2) Прикладной часъ, $H.\ W.\ F.$ and $Ch. = 1^{ч}\ 41^{м}$.

3) Возрастъ полусуточнаго прилива, $\tau\ (S_2,\ M_2) = 65^{ч}$.

4) Возрастъ параллактическаго прилива, $\tau\ (N_2,\ M_2) = 40^{ч}$.

5) Возрастъ суточнаго прилива, $\tau\ (O_1,\ K_1) = -52^{ч}$.

6) Часъ линіи одновременнаго прилива (Cotidal hour) для полусуточнаго прилива равенъ $3^{ч}.7$, для суточнаго прилива равенъ $12^{ч}.2$.

7) Время паденія $6^{ч}\ 11^{м}$ }
8) Время роста $6^{ч}\ \ 9^{м}$ } выведены непосредственно изъ наблюденій за 4 мѣсяца.

9) Отношеніе амплитудъ главнаго солнечнаго и главнаго луннаго приливовъ, $\frac{S_2}{M_2} = 0.62$

10) Отношеніе амплитудъ главнаго суточнаго и главнаго полусуточнаго приливовъ, $\frac{K_1 + O_1}{M_2} = 0.10$

11) Отношеніе амплитудъ главнаго параллактическаго и главнаго луннаго приливовъ, $\frac{N_2}{M_2} = 0.21$

12) Отношеніе суммы амплитудъ главныхъ суточныхъ и суммы амплитудъ главныхъ полусуточныхъ волнъ, $\frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2 + N_2 + K_2} = \frac{1}{20}$

13) Средняя амплитуда прилива $Mn = 6.3$ дюйма.
По наблюденіямъ величина $Mn = 7.1$ дюйма.

14) Средняя амплитуда сизигійнаго прилива.... $Sg = 9.2$ дюйма.
По наблюденіямъ величина............. $Sg = 10.8$ »

15) Средняя амплитуда квадратурнаго прилива. . $Np =$ 2.2 дюйма.
По наблюденіямъ величина. . . . . $Np =$ 2.7 »

V. Выводъ временъ полныхъ и малыхъ водъ въ лагунѣ Нерпалахъ по прикладному часу.

Такъ какъ приливъ въ лагунѣ Нерпалахъ почти исключительно полусуточнаго характера, то времена полныхъ и малыхъ водъ могутъ быть съ достаточною точностью опредѣлены по выведенному нами прикладному часу, при чемъ поправки этого прикладного часа, выведенныя для возраста полусуточнаго прилива 65 часовъ и для отношенія $\frac{S_2}{M_2} = 0.62$, получены для разныхъ часовъ прохожденія луны черезъ меридіанъ мѣста слѣдующія:

Среднее время прохожденія луны черезъ меридіанъ.	0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч
Поправка прикладного часа	0м	—38м	—51м	—70м	—85м	—95м	—98м	—85м	—54м	—23м	—10м	—4м

Пользуясь прикладнымъ часомъ 1ч 41м и этими поправками его для разныхъ часовъ прохожденія луны черезъ меридіанъ были вычислены времена всѣхъ полныхъ водъ, слѣдующихъ за верхнимъ прохожденіемъ луны черезъ меридіанъ лагуны Нерпалахъ для четырехъ мѣсяцевъ наблюденія и сличены съ дѣйствительно наблюденными временами.

Изъ этого сличенія оказалось, что 89% вычисленныхъ моментовъ отличаются отъ наблюденныхъ на величину менѣе одного часа, 63% или около $^2/_3$ моментовъ ошибочны на величину менѣе 30 минутъ и 36% или около $^1/_3$ моментовъ имѣютъ ошибку менѣе 15 минутъ; такая точность предсказанія временъ полныхъ и малыхъ водъ для прилива съ сизигійной амплитудой менѣе 1 фута (9 дюймовъ) вполнѣ удовлетворительна.

Для практики мореплаванія такой величины приливы обыкновенно не имѣютъ значенія, но въ данномъ случаѣ для опредѣленія удобнѣйшаго времени входа въ лагуну Нерпалахъ, гдѣ въ весьма узкомъ входномъ проливѣ наблюдено сильное приливо-отливное теченіе, полезно знать времена полной и малой воды, ибо около этихъ временъ приливо-отливное теченіе самое слабое.

Если-бы понадобилось примѣрно знать высоту прилива, то, зная величины сизигійной и квадратурной амплитудъ, не трудно приближенно разсчитать амплитуду прилива для даннаго дня по его удаленію отъ дней сизигіи или квадратуры.

Заключеніе.

На планѣ губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ (чертежъ № 3) видно, что наблюденія приливовъ въ губѣ Нерпичьей произведены по футштоку, установленному въ лагунѣ Нерпалахъ, сообщающейся съ океаномъ весьма узкимъ проливомъ, при чемъ къ сожалѣнію не было сдѣлано хотя-бы кратковременныхъ одновременныхъ наблюденій уровня въ губѣ Нерпичьей внѣ лагуны.

Такимъ образомъ нѣтъ данныхъ, чтобы судить насколько вышеописанный приливъ соотвѣтствуетъ какъ по общему характеру своему, такъ и по времени и высотѣ, приливу у океанскаго берега острова Котельный.

Имѣя въ виду возможность того, что общій характеръ прилива въ лагунѣ Нерпалахъ такой-же, какъ и у океанскаго берега, и крайнюю затруднительность полученія четырехъ мѣсячныхъ періодовъ наблюденія уровня моря въ такомъ трудно доступномъ мѣстѣ, какъ Ново-Сибирскіе острова, нельзя было не признать необходимости возможно полной обра-

НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Широта сѣверная.	Долгота восточн. отъ Гринвича.		M_2 дюйм.	M_2^0	S_2 дюйм.	S_2^0	N_2 дюйм.	N_2^0	K_2 дюйм.	K_2^0	K_1 дюйм.
		Въ градусахъ.	Во времени.									
Рейдъ «Заря»	76° 8′	95° 4′	6ч 20м	6.9	26°	3.2	99°	1.5	6°	0.9	99°	1.4
Губа Нерпичья.	75 22	137 10	9 9	2.9	25	1.8	91	0.6	3	0.5	91	0.2
Pitlekaj (Колючинская губа)	67 3	186 30	12 26	1.0	4	0.4	60	0.2	334	0.1	60	0.5

ботки наблюденій въ лагунѣ Нерпалахъ. Если-бы въ будущемъ представилась возможность путемъ кратковременныхъ наблюденій уровня одновременно въ лагунѣ Нерпалахъ и у океанскаго берега острова Котельнаго убѣдиться въ соотвѣтствіи приливныхъ явленій въ этихъ мѣстахъ, то полученные нами результаты дадутъ все необходимое для выясненія характера приливовъ у Ново-Сибирскихъ острововъ.

Наблюденный въ лагунѣ Нерпалахъ приливъ со средней амплитудой 0.5 фута имѣетъ весьма правильный, почти исключительно полусуточный характеръ, т. е. въ каждыя сутки наблюдаются двѣ полныя и двѣ малыя воды, высоты двухъ послѣдовательныхъ полныхъ водъ, равно какъ и двухъ малыхъ водъ, почти одинаковы, амплитуда прилива весьма послѣдовательно убываетъ отъ сизигіи къ квадратурѣ, и время паденія почти равно времени роста.

Ближайшими къ губѣ Нерпичьей пунктами, для которыхъ извѣстны гармоническія постоянныя являются рейдъ «Заря» къ западу и Pitlekaj (Колючинская губа) къ востоку.

По нижеприведенной таблицѣ, гдѣ показаны главнѣйшія данныя о приливахъ въ этихъ трехъ пунктахъ, заключаемъ, что характеръ прилива въ лагунѣ Нерпалахъ иной, чѣмъ въ обоихъ сравниваемыхъ пунктахъ; главное отличіе выражается въ большой величинѣ отношенія главнаго солнечнаго и главнаго луннаго приливовъ $\frac{S_2}{M_2}$, равномъ 0.62[5]), и въ весьма малой суточной составляющей прилива (отношеніе $\frac{K_1 + O_1}{M_2}$, равно 0.10); возрастъ полусуточнаго прилива нѣсколько меньше, чѣмъ для рейда «Заря» и больше, чѣмъ въ Pitlekaj; возрастъ параллактическаго прилива и отношеніе $\frac{N_2}{M_2}$ весьма близко тѣ же, какъ и на рейдѣ «Заря»; средняя амплитуда прилива почти въ 2.5 раза менѣе, чѣмъ на рейдѣ «Заря» и во столько-же разъ болѣе амплитуды въ Pitlekaj.

Изъ кратковременныхъ наблюденій уровня моря въ окружающемъ Ново-Сибирскіе острова районѣ имѣются восьмидневныя наблюденія Де-Лонга у острова Беннета, изъ которыхъ выведена средняя амплитуда прилива 2.5 фута и еще не обработанныя наблюденія

K_1^0	O_1 дюйм.	O_1^0	$\frac{S_2}{M_2}$	$\frac{N_2}{M_2}$	$\frac{K_1+O_1}{M_2}$	$\frac{K_1+O_1}{M_2+S_2+K_2+N_2}$	K_1+O_1 дюйм.	Средн. амплитуда прилива дюйм.	Прикладной часъ.	Время роста.	Время паденія.	Возрасты.			Часы линій одновременнаго прилива.	
												Полусуточн. прилива.	Суточнаго прилива.	Параллакт. прилива.	Полусуточн.	Суточнаго.
3°	0.9	8°	0.46	0.22	0.33	0.18	2.3	15.0	1ч6	6ч 12м	6ч 6м	72ч	— 5ч	37ч	6ч6	18ч1
293	0.1	350	0.62	0.21	0.10	0.05	0.3	6.3	1.8	6 9	6 11	65	—52	40	3.7	12.2
233	0.5	243	0.38	0.19	1.00	0.59	1.0	2.4	0.6	—	—	55	— 9	55	11.7	3.2

1909 г. капитана Сѣдова у устья Колымы (продолжительностью въ 30 сутокъ и 22 сутокъ) и наблюденія 1912 г. подполковника Нѣелова у устья Лены (продолжительностью 30 сутокъ), изъ которыхъ явствуетъ, что амплитуда прилива у береговъ Сѣвернаго Ледовитаго океана отъ Лены до Колымы весьма мала и во всякомъ случаѣ менѣе 0.5 фута[6]).

5) Обыкновенно это отношеніе $\frac{S_2}{M_2}$ равно отъ 0.2 до 0.4, хотя встрѣчаются и еще большія величины его, чѣмъ 0.62, напримѣръ, для Батавіи на островѣ Ява и для Портъ Аделаида въ Австраліи отношеніе $\frac{S_2}{M_2}$ равно почти единицѣ.

6) За время печатанія этой статьи мною обработаны наблюденія въ вышеуказанныхъ двухъ пунктахъ и получены слѣдующіе результаты.

Въ устьѣ Колымы наибольшая амплитуда прилива оказалась всего *около 2 дюймовъ* при колебаніяхъ средняго суточнаго уровня, доходящихъ до 3 футъ; отдѣльныя волны прилива такой малой амплитуды не могли быть выдѣлены изъ одного мѣсяца ежечасныхъ наблюденій.

Въ устьѣ Лены изъ мѣсяца наблюденій (въ нечетные часы сутокъ) выведены гармоническія постоянныя волнъ M_2, S_2, N_2, K_2, K_1, O_1, Q_1 и P_1, при чемъ оказалось, что приливъ этотъ полусуточнаго характера со значительной суточный составляющей имѣетъ среднюю амплитуду *3.9 дюйма*, сизигійную — 5.9 дюйма

Такимъ образомъ приливъ наблюденный въ губѣ Нерпичьей на островѣ Котельномъ по высотѣ близокъ къ приливу у противолежащаго материковаго берега Сѣвернаго Ледовитаго океана, но значительно отличается отъ прилива у острова Беннета, по времени-же онъ совсѣмъ не соотвѣтствуетъ системѣ соприливныхъ линій (cotidal lines), изображенныхъ на картѣ Rollin A. Harris[7]), гдѣ черезъ губу Нерпичью проходитъ линія $VII^{ч}\ 30^{м}$, тогда какъ по наблюденіямъ Русской Полярной экспедиціи получается линія около $IV^{ч}$ ($3^{ч}.7$).

Возможно, какъ уже было сказано выше, что наблюденный въ лагунѣ Нерпалахъ приливъ, имѣя чисто мѣстный характеръ, не можетъ служить показателемъ прилива у Ново-Сибирскихъ островов, и весьма желательно при первой возможности хотя-бы кратковременными наблюденіями уровня моря одновременно въ лагунѣ Нерпалахъ и на океанскомъ берегу губы Нерпичьей выяснить соотношеніе колебаній уровня въ этихъ пунктахъ.

и квадратурную — 0.5 дюйма; отношеніе амплитудъ $\frac{S_2}{M_2} = 1.00$, отношеніе $\frac{K_1 + O_1}{M_2} = 0.86$; прикладной часъ равенъ $XI^{ч}\ 47^{м}$ и возрастъ полусуточнаго прилива 72 часа.

7) Rollin, A. Harris. Arctic Tides.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Журналъ непосредственныхъ наблюденій футштока

(въ дюймахъ надъ нулемъ наблюденій).

Числа по новому стилю съ полудня.	Полдень. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1901 г.																								
Ноябрь 14	22		25	35	25		13.[1]		10.		13.		22.		31.		32		35		19.		18	
15	29		37.		37		29		23		23.		30		38		36		26		21		17	
16	31.		35.		35.		26		21		23		29		35.		39.		32		25		24	
17	28		36		37.		34		26		22		24		28.		33		28		22.		20	
18			32		39		36		29.		27.		26		36		32		30.		24		19	
19	19.		23		28.		29.		22.		17.		20		19		23.		25		22.		14	
20	14		14		20		22.		17		13.		13.		13.		17.		20.		16.		14	
21	13		12		18		20		23		24		20.		20		21		26		29.		29.	
22	29.				26.		31.		33		36		36		32.		29		32.		34		38	
23	36.		28		25		28		37.		36		36		29		24.		25		29		33	
24	33		31.		23.		20		25.		31.		36		31		24		20.		23		32.	
25	40		36.		31		26.		29.		38		45		46.		37.		30.		32.		39	
26	46		47.		43.		36		37		44.		48.		49.		48.		40.		37.		46	
27	50		52.		52		43.		42.		41.		50		50		50		40.		31.		32	
28	44.		47.		46		34		24.		24		31		38.		36		24.		15.		11	
29			31		36.		27						29.		38.	44.	45		37		30.	29.	26.	
30	31		40	44	45		43	39.	36.		33.	31.	32		41.		46	46	44		33.	28	26	
Декабрь 1	29		39		45	47.	47.		38.		31	32	35.		41.		48	48	48		41		34.	32
2	35		42		47.	48	48		44		45	43	39		38		43.	44.	45.		32.		26	24
3	21.	21	24		31		34	32.	29.		21	19.	18	20.	24		32		41	46	46		42	
4	43	44.	45		43.		48.	49	49		49		49		49		49		50		50		50.	
5	48.		46	48	45		48.		49	49	46.		44			41			42		43.	45	45	
6	40		36	35	35.		37		40.	40.	40.		40		38	38	37.		38.		44		46.	47
7	47		42.		40	41.	42		43.		47.	48	47.		43		38.	36.	35.		38.		45	46
8	46		43		37.	35.	35		38		42.	44	47		42		38.	37.	32		34.		40	43.
9	46		44		37.	35	33.		33		38	42	44		42		34.		27.		28		32.	
10	40		41		33.		27	25	24.		28		36	38.	38.		29		22.	20			20.	
11	31	33.	34		27		18	14	13		17		24	28			21.		11	8	6		6	
12	16	20.	24		20		10	6	4	2.	4.		13.	19	20		11		0	−3[2]	−10			
13	4	10	13		13		5.		2.				8.		17	20	17		9	5	2.		0	

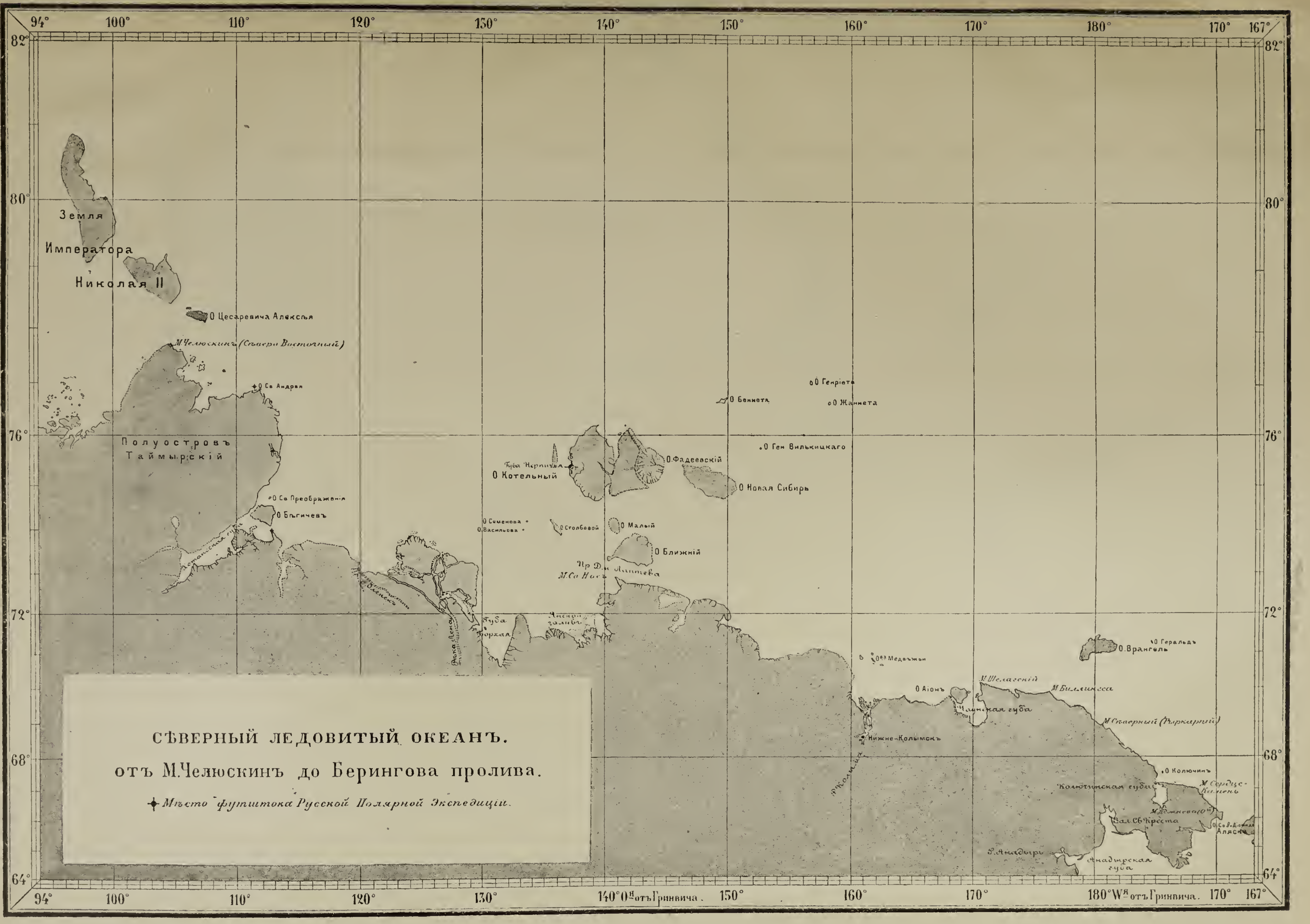
1) Точка послѣ цифры обозначаетъ 0.5 дюйма, такъ напримѣръ 13. значитъ 13.5 дюйма.
2) Ниже нуля футштока.

Числа по новому стилю съ полудня.	Полдень. $0^ч$	$1^ч$	$2^ч$	$3^ч$	$4^ч$	$5^ч$	$6^ч$	$7^ч$	$8^ч$	$9^ч$	$10^ч$	$11^ч$	$12^ч$	$13^ч$	$14^ч$	$15^ч$	$16^ч$	$17^ч$	$18^ч$	$19^ч$	$20^ч$	$21^ч$	$22^ч$	$23^ч$
1901 г.																								
Декабрь 23	28		24		19.	18	18		21.		26.	28	27.		23		18.		15		20		26.	
24	29		28		21.		16	15.			23.		27	27.	26		19		14	11.	11		18.	
25	25.	27	27		19.		13.	11.	11		13.		23	25	26		18.		11	8	7.		10.	13.
26	18	23	26		21		14		8		10.		17.		24		21		12		6		6	
27	13		21	22	21				7.	6.	6.		11.		20	21.	22.		15		6	4	4	
28	9.		17.	22	23		16		8	6	5.	7	9		19	22	24		18.		10	7.	6	6
29	8		17.		24		23		14		9	9	11.		16.		25.		24.		16		9.	9
30	12		20		25	26	26				13	13.	14.		18.		26.	24	27.		23		16.	15.
31	15.		22.		28.	30	30		24		18	17.	18.		20.		26.	29.	31		27		21.	19.
1902 г.																								
Январь 1	19.		23		29.		32.		29		23		22.		20		26.		29		26.		22	
2	20	20	21		26			29.	28		25		22.	23	22.		25		30	31	30		26.	
3	26.	24	23		26		30	29.	28		25		23	23	23		23.		27.	27.	28.		28	
4	26	25.	26.		26.		29.	30	30.		29		26		25	24	23		27		29.		28.	
5	28.		26		24		25.		26		25	25	25		20.		20	20	20		22.		26	26
6	26		24		21	20	19.		20.		21.	22	21		21		15	13.	14		16		21.	22
7	23	22.	19		16	15.	15	15	16		22	22	23		19		17		11		13		19	
8	22.	23.	21		16		12	12	13.		19		25	24	22.		16.		10	9	9		17	
9	24	25	24		17		13	13	14		19		25	26	26.		24		14	13	11.		18	
10	26	30	30.		24.		19		17		22.		29		34		31		22		17.		22	
11	31.		37.	37	32.		25		21	21	24.		32		39	38	34.		25.		18	18.	21	
12	28		35.	36	34		25.		17.	15	15.		24		31.	32.	31		22.		14	11.	11	
13	17		29	31	30		23		14	13	13		18		28	29	29.		23.		17		12	
14	20		29.		35		31		22		18.		23		30.		37.		35		25.		20	20
15	23		34		38	37.	37		30		23	22.	25		34.		39	39.	37		30		24	23
16	24.		34.		38.	39	41		33.		26.	25	26.		32		36.		39		34		28.	
17	27		34.		39.		43	39	37		33		32	34	36		42		44.	44	42		38	
18	37	39	41		44.		46	46	43		39.		37		38		40.		42.		42.	41.	38	
19	36		36	36	37		41.		40.	39	36.		34		31.	31.	31.		35.		36	35	34	
20	32.		29.		28		30		31		31	29	27		25		22	21	21.		24.		27	27.
21	26.		25		18	18	18		20		24	24	21.		19.		12	11	11		13.		18	

Числа по новому стилю съ полудня.	Полдень. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1902 г.																								
Январь 24	19.	21	20.		12		5	4	5		13.		20.		25.		20.		13		10.		17.	
25	26		32		31		24.		21.		24		31.		40	42.	42		34		25	21.	24.	
26	34.		40	42.	41.		31		24.	21.	22.		30		36	39	38.		31.		20.	19	19	
27	25		32.	36	36		26.		19	15	16		21		30	32.	33.		26		17		13	
28	18		27		32		26.		21.		13	14	17		26		31.		31.		19		13	
29	17.		26		32	31	28		21		15.	14	16		24		30	30	27.		20.		13	12.
30	15.		22.		27	27	25		18		12.	10.	11		13.		22	22.	23		16		8.	7.
31	9.		16		22	23	22		14		8.		9.	11.	15		21.		21.	20.	17.		14	
Февраль 1	13	17	20		23		25	24	22		20.		20	21.	22		26.		26.	26.	25.		23.	
2	19		19.		24		28		30.	25.	22		21.		21.	24	27		28		28	27.	25	
3	28.		28.	29	30		32.		33.	33.	32	31	29		30	30.	29		28.		29	28	28	
4	27.		24	23	23		21.		25	24	21		22		19		17.		17.		14.		18	18
5	18		17		13	10.	10		13		18	22.	23		19		13.	15	16		19		24.	27
6	29.	30	29				26	27	29		34.		40	40.	40.		35		33.	33.	34.		42.	
7	49	50	50		46		43	40	42.		50		58	60	59.		53		46	45	46.		53.	
8	61	63.	62		54.		48	47	48		53		60	62.	62		55		46.	44.	43.		48	
9	55	59	60	59	55		45		40		41.		50		56	54.	50.		48?		34?			
10	39		48	48.	46		34		27.	27	28		34		42.	45	43		32		24	23.	23.	
11	31		41.	44.	43		34		24	22.	23.		30		40	41	42		33		23	18.	18	
12	24		34	38	39	34	29		17	15	13.		18		27	32	33.	31	27.		17.		11	11.
13	13.		25		32	31.	26		16.		10	10.	13		24		31.	30.	27		19.		12	13
14	16		25.		33	33.	31		22.		17	16.	18.		26		33	34.	33.		25.		22	19.
15	20.		27		34		33.	30.	27		23		20.	22	25		32?		34?	31.	28		24.	
16	22.	23	27		31		32.	32	30		25		22	22	24		29		30		31	29	26.	
17	24.		27	29.	32		34		33.	32.	32		31	31	30		34		38		38.	38.	38	
18	38.		35	36	37		39		38		38	36	35		34		30	32	33		36.		38	38
19	38.		36		37	36	36		39		43.	45	45		41		38.	38.	38.		36		46	48
20	47.		47.		42		40	40	42		48		51	51	48.		43		37	37	39		46.	
21	50	50	49		42		37	36	37		43		48	50	49		42		35.	32	33		40	
22	45	47	48		43		34.	30.	29.		35?		45.	48.	49		48		36	32	30.		36	

Числа по новому стилю съ полудня.	Пол-день. 0ч	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	9ч	10ч	11ч	12ч	13ч	14ч	15ч	16ч	17ч	18ч	19ч	20ч	21ч	22ч	23ч
1902 г.																								
Мартъ 14					35	33	29		22		13.	13	15		24.		31	30.	27		17		10.	9.
15	24.?		20		25.	26	23		13.		8	7.	12		18.		24	25.	25		18		14	14
16					28.	29	29		26		20.		18.	21	24		28		33	34	31.		25.	
17	25.	28	30.		36		38	37.	36.		32.	30.	30.	31	35		38.		40	40	40		37.	
18	37		38	38.	40		42.		42.	41.	41		38.		37.	37	39		39.		41	41	41	
19	38.		35.	35.	35		37		39	39.	38.	38	36		33		33	34	34		36		38.	38.
20	37.		35		31	31	31		34		36	38	37.		33		28	27	25.		30.		32	33.
21	35		31		25	22.	22		25		29	29.	31.		28		21.		17		19		28	
22	29.	29	28.				15	16	18		24		31		34.		29		21	22	24		30	
23	37	38	37.		31		24	22.	23		28		35	36	36		32		24.	21.	22		28.	
24	35		41		34.		27	24	23		27.		35	39	40		34.		26	22	22.		25	
25	32	32.	38	37	34		27		21	19.	21		29		36	38			32		24.	23.	26	
26	34		42.	44	44		36		32	25.	27.		31		41	42.	43.		28.		27	24.	24.	
27	31		38	40	39.		33		25	24	23.		26.		34.	37	40		35		27.	23	19.	
28	23		32	35	37.		33		25	22	20		20.		28	34	36		33.		26	23	21.	22
29	23.		28		30.	33	31.		20		16	14	14		21		27.	28	26.		20.		13.	13.
30	14		21		24.	25	24				13	12	13.		19		18	24	24.		18.		15.	16
31	16		22		25	25	24		21		17.	16.	15.		19		22.	24	24	22	22		18	
Апрѣль 1	18	18	18		22		24	21.	20		16.		15.	17	19		19		20	18	18		17.	
2	15	14.	15		17		18	18	17.		15.		14		13	15	16		17.		19	19	18.	
3	18.		16	16.	19		20.		21	21	21.		21		19	19	20		21		22.	24	25	
4	25		22	21.	21		20.		23		25	25.	25		21.		19.	18	18		19.		23	24.
5	24		21.		17.	15	15		16		18.	22	21.		19		13	11	10		11		14.	16.
6	17.		15		8	5	4		5.		9.	12.	14.		11		5.		1	2	3		8.	
7	14.	16	15.		9		5	5	6		13		21	23.	24		22		17.	17.	19		26	
8	33	39	41		39		31	27.	25		29.		36.	41	43		40		29.	25	23.		27	
9	36.	41.	43		36.		25	23	19.		20		30	34	37	37	33.		23		15	12	13	
10	23.	31	31.		29		17		5.	4	4		10.		18.	24	17.		7.		0			
11	— 8[1]		3	5.	4		—6.								—7.	—3	—1.		—9		—11	—16	—16.	
12	— 9		1.	6	8.	8	4.		—5.		—7.	—5.	—1.		11		20	20.	19.		11		7	8

1) Ниже нуля футштока.


Сѣверный Ледовитый Океанъ.
отъ М.Челюскинъ до Берингова пролива.
Мѣсто футштока Русской Полярной Экспедиціи.
Земля Императора Николая II
О Цесаревича Алексѣя
М.Челюскинъ (Сѣверо Восточный)
Св Андрея
Полуостровъ Таймырскій
О Св Преображенія
О Бѣгичевъ
О Котельный
Губа Нерпичья
О Фадеевскій
О Новая Сибирь
О Беннета
О Генріета
О Жаннета
О Ген Вилькицкаго
О Семенова
О Васильева
О Столбовой
О Малый
О Ближній
Пр Дм Лаптева
М Св Носъ
Губа Борхая
О Врангель
О Геральдъ
Ова Медвѣжьи
О Аіонъ
М Шелагскій
М Биллингса
Чаунская губа
М Сѣверный (Ыркарпій)
Нижне-Колымскъ
О Колючинъ
Колючинская губа
М Сердце-Камень
Зал Св Креста
Р. Анадырь
Анадырская губа
Аляска
94° 100° 110° 120° 130° 140° 150° 160° 170° 180° 170° 167°
82° 80° 76° 72° 68° 64°
140° 0ᴵᴵ отъ Гринвича.
180° Wᴵᴵ отъ Гринвича.

М. Сѣверный

Губа Нерпичья

Озеро Загарье

Сѣверная коса

Лагуна Нерпалахъ

М. Вальтера

Западная коса

Озера Загарья

М. Розовый

ПЛАНЪ

ГУБЫ НЕРПИЧЬЕЙ И ЛАГУНЫ НЕРПАЛАХЪ

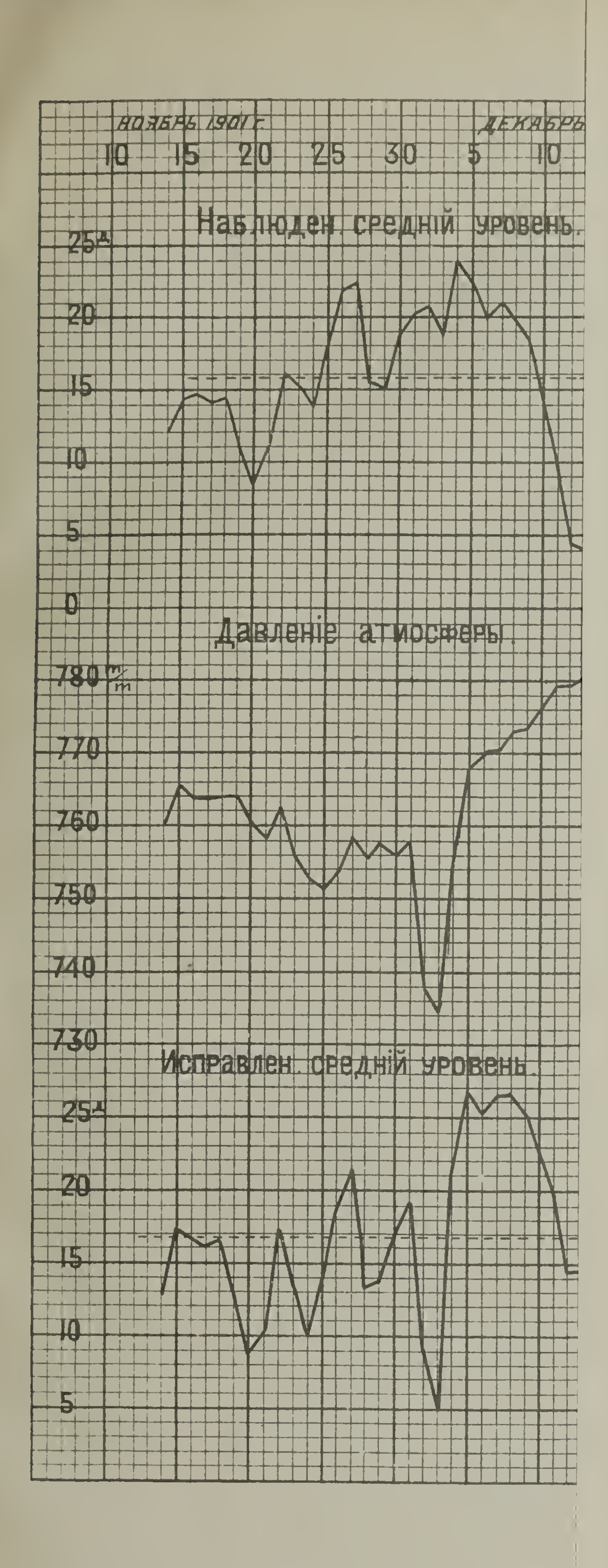
на W^{мъ} берегу О^{ва} Котельнаго.

По съемкѣ и промѣру Лейтенанта Колчака.

1901-1902 г.

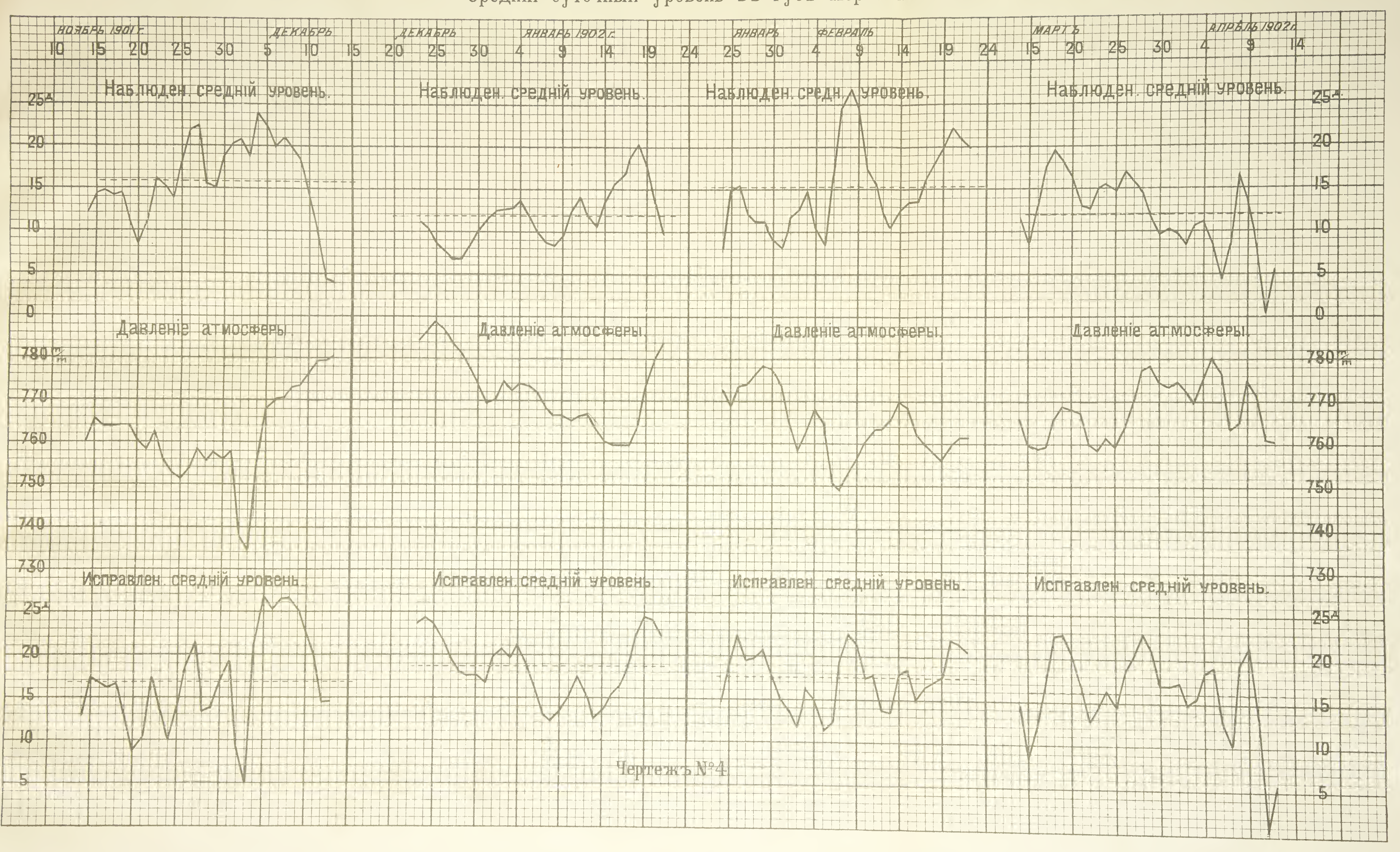
Мили 0 ½ 1 1½ 2 Мили

✦ Мѣсто футштока Русской Полярной Экспедицiи.

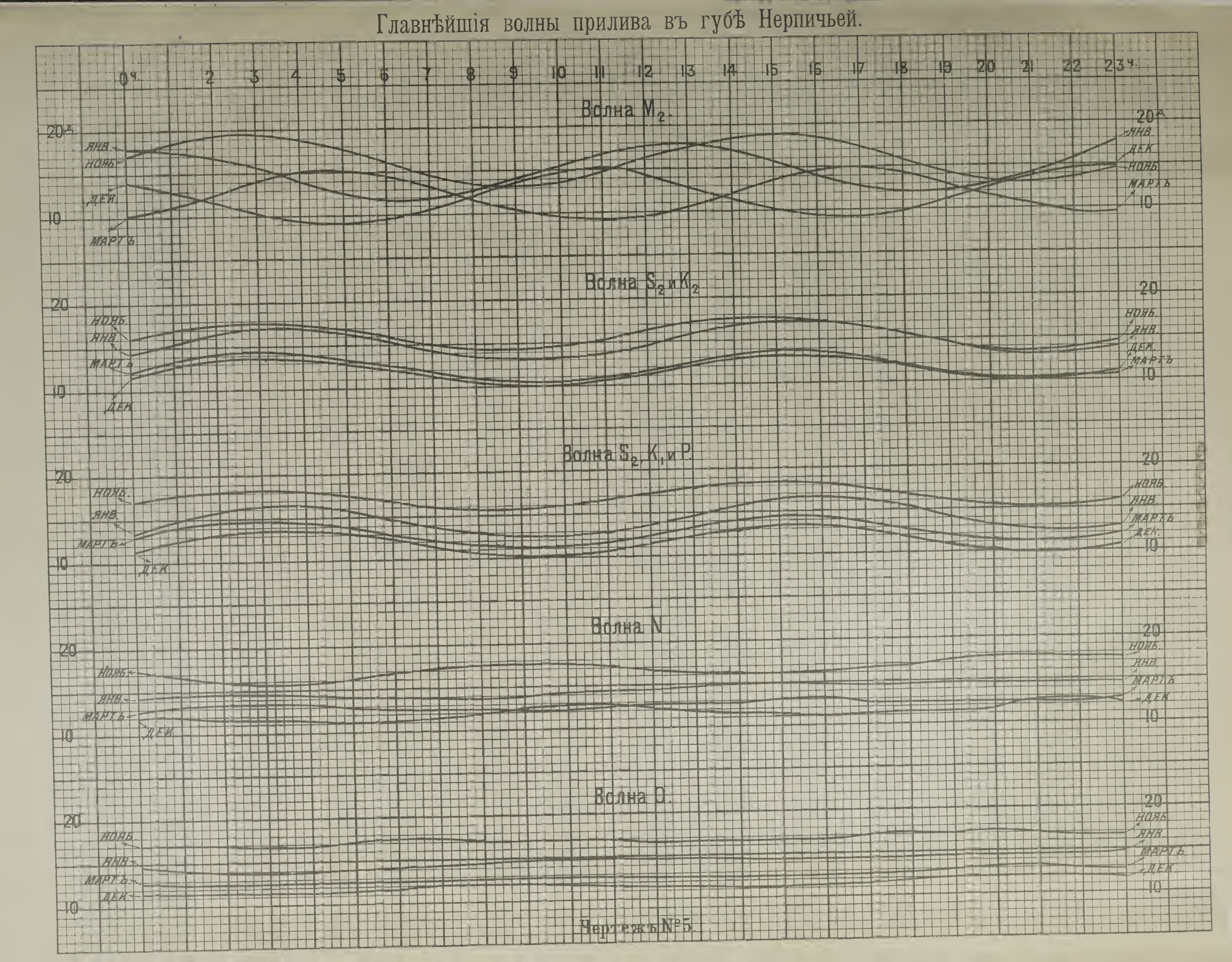


НОЯБРЬ 1901 г.
ДЕКАБРЬ
10 15 20 25 30 5 10
Наблюден. среднiй уровень.
25д
20
15
10
5
0
Давленiе атмосферы.
780 m/m
770
760
750
740
730
Исправлен. среднiй уровень.
25д
20
15
10
5

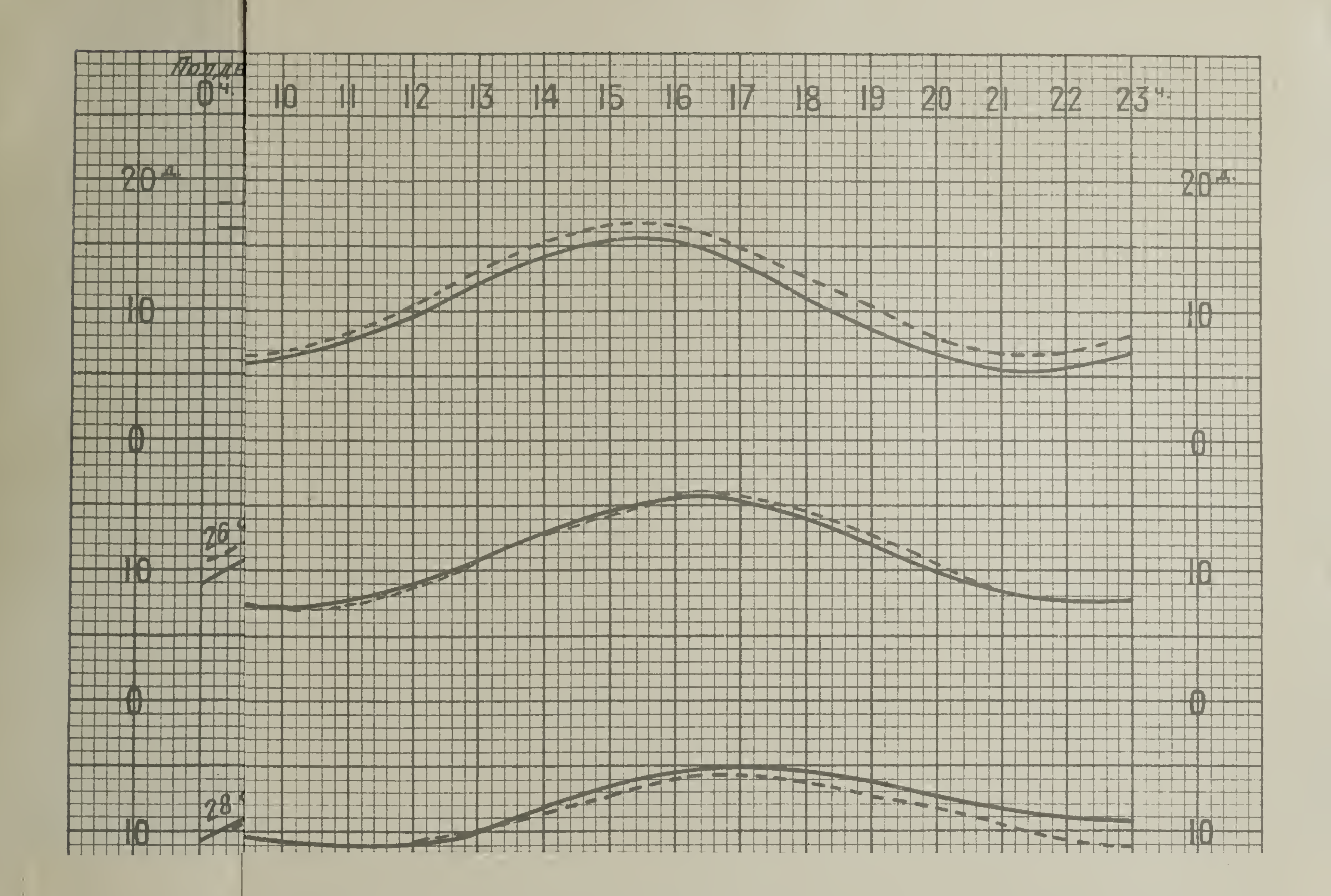
Средній суточный уровень въ губѣ Нерпичьей.



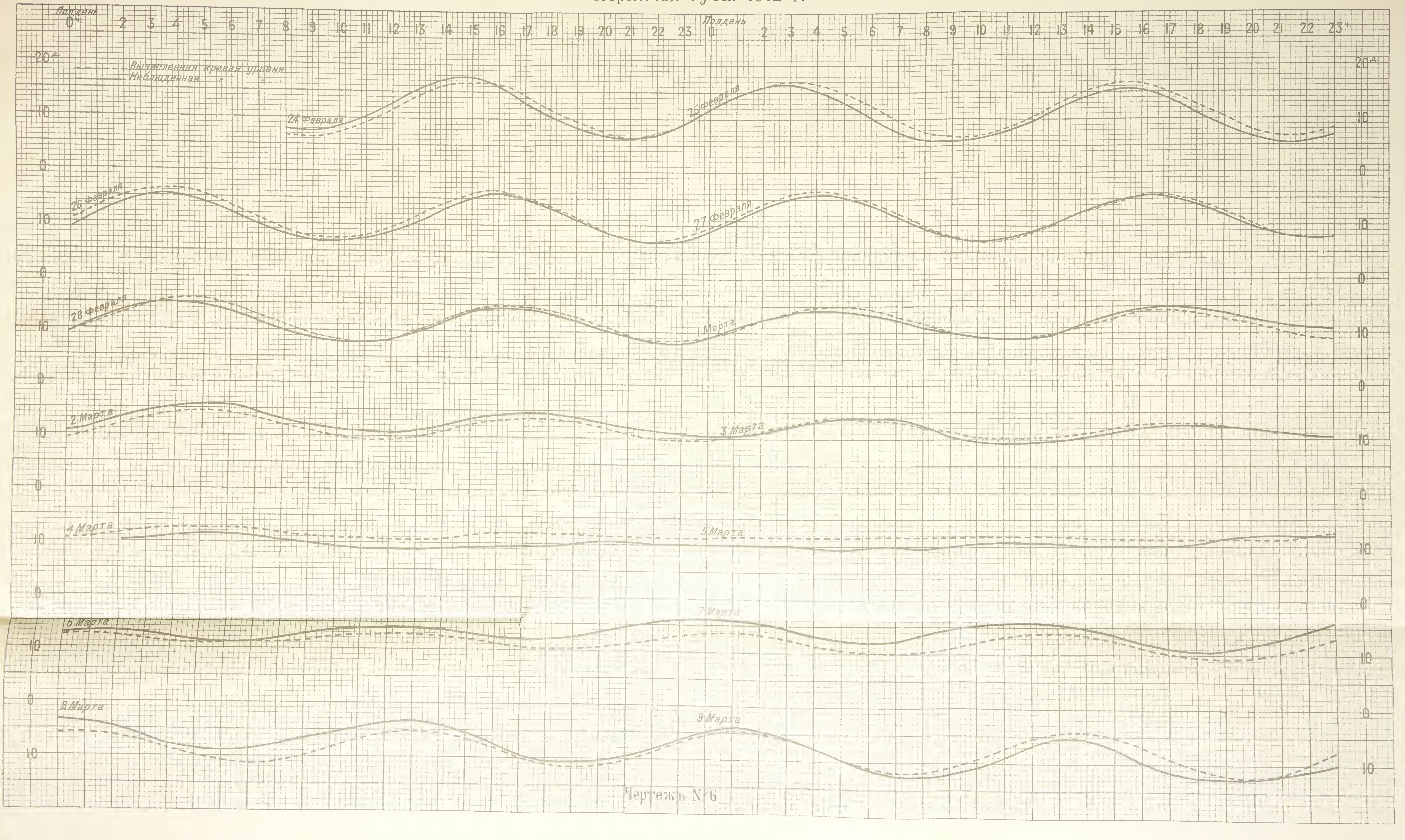
Главнѣйшія волны прилива въ губѣ Нерпичьей.



Чертежъ № 5.


0ч.
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23ч.
20д.
10
0
26
10
0
28
10
20д.
10
0
10
0
10

Нерпичья губа. 1912 г.



Чертежъ № 6

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins dans le texte (publié en 1909).

Livr. 2. **Boukhtejew, A. M.** Les points astronomiques fondamentaux de l'Expédition Polaire Russe d'après les travaux de l'astronome de l'Expédition D-r F. Seeberg en 1900—1902; avec 1 desin dans le texte et 1 planche (publié en 1911).

Livr. 3. **Bialynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. I. Journal sur les aurores boréales, observées durant la première station hivernale de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901 sur la rade de la «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 7 pl. (publié en 1912).

Livr. 4. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Sibérie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. I. Les marées de la rade «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 5 planches et 1 carte (publié en 1913).

Livr. 5. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Sibérie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. II. Les marées près des iles Anjou ou Novo-Sibirskie dans la lagune Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; avec 1 dessin dans le texte, 2 cartes et 3 diagrammes (publié en 1915).

Livr. 6. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. II. Journal sur les aurores boréales, observées durant la seconde station hivernale de l'Expedition Polaire Russe en 1901—1902 dans la lagune Nerpitch'ia près de la côte occidentale de l'île Kotelny; avec 1 carte (publie en 1915).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

Kaminski, A. A. Observations météorologiques. **Stelling, E. B.** Observations magnétiques. **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques. **Schokalsky, J. M.** Observations hydrologiques. **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Les cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906—1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taïmyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) La carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) La carte de la partie nord-est de la mer de Kara du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taïmyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taimyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.
VIIIᵉ SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXVI. № 6. | **Volume XXVI. № 6.**

Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.
Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 6.
Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll.
Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 6.

Aurora borealis.

II.

Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время второй зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1901—1902 гг. въ губѣ Нерпичьей у западнаго берега о-ва Котельнаго (Ново-Сибирскіе о-ва).

А. Бялыницкій-Бируля.

Съ 1 картой.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго отдѣленія 19 февраля 1914 года).

ПЕТРОГРАДЪ. 1915. PETROGRAD.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Октябрь 1915 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (В. О., 9 лин., № 12).

ОГЛАВЛЕНІЕ.

II. Журналъ наблюденій за 1901—1902 гг.

Вторая зимовка въ губѣ Нерпичьей на западномъ берегу о-ва Котельнаго (Ново-Сибирскіе о-ва).

Предисловіе.

Наблюденія производились съ двухъ пунктовъ: 1. съ магнитно-метеорологической станціи, которая была расположена на южной входной косѣ губы Нерпичьей (Нерпалахъ) приблизительно въ 200 саженяхъ отъ ея оконечности; географическое положеніе[1]) мѣста наблюденій:

широта = 75°22′19″ N.
долгота = 137° 9,′5 E. (отъ Грин.).

и 2. съ экспедиціоннаго судна, находившагося въ Нерпичьей губѣ въ 2 кабельтовыхъ къ E. отъ станціи. Нерпичья губа представляетъ, какъ можно видѣть на прилагаемой картѣ, обширный заливъ, глубоко врѣзанный ввидѣ округлаго бассейна въ западный берегъ о-ва Котельнаго; отъ моря она отдѣлена двумя низменными песчаными косами, а настоящіе, высокіе, берега залива отодвинуты далеко въ стороны и потому совершенно не закрываютъ горизонта изъ губы въ открытое море; заливъ открывается къ NNW., поэтому при наблюденіи опиравшихся на горизонтъ дугъ полярнаго сіянія ничто не мѣшало видѣть ихъ до самаго горизонта. Остальныя части горизонта также были удобны для наблюденія полярныхъ сіяній, потому что горизонтъ здѣсь нигдѣ не былъ закрытъ высокими горами.

---

1) Координаты астрономическаго пункта второй зимовки заимствованы изъ статьи А. М. Бухтѣева «Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи, опредѣленные астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зеберюмъ въ 1900, 1901 и 1902 гг.». (Научн. Рез. Русск. Полярн. Эксп., Географ. физич. и математ., вып. 2, 1911 г., стр. 20).

1901 г.

18 IX (1 X). *10 h. 0 m. pm.* Блѣдножелтая (вблизи, восточнѣе, очень яркая луна) неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота ея около 10° надъ горизонтомъ; подъ ней темнаго сегмента нѣтъ; западное основаніе ярче остальной дуги; восточнымъ основаніемъ дуга не достигаетъ горизонта.

10 h. 20 m. pm. На небѣ нѣтъ ни слѣда п. с.; оно появилось также неожиданно, какъ и исчезло, хотя сѣверная часть небосклона совершенно свободна отъ облаковъ.

19 IX (2 X). *pm.* Облачное небо.

20 IX (3 X). *9 h. 0 m. pm.* Яркій свѣтъ луны. Дуга средней силы свѣта въ положеніи NNW—N—NE., высота около 20°; вершина дуги слегка вогнута; восточное основаніе не достигаетъ горизонта; внизу темный сегментъ.

9 h. 15 m. pm. Дуга сохраняетъ тоже положеніе, но нижній край ея сдѣлался волнистымъ; посреди дуги яркое пятно.

9 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ тоже положеніе и форму; надъ ней появилась неполная дуга, опирающаяся западнымъ основаніемъ, восточная-же оконечность ея приподнята вверхъ; надъ западной половиной верхней дуги короткій вертикальный лучъ; сила свѣта обѣихъ дугъ слабая.

10 h. 0 m. pm. Двѣ лентовидныя широкія дуги въ положеніи NW—N—NE.; высота нижней дуги около 18°, а верхней около 30° надъ гор.; западныя основанія ихъ обособлены другъ отъ друга и достигаютъ горизонта; западнѣе ихъ замѣтно основаніе еще третьей не развившейся дуги; восточные концы дугъ слились и не достигаютъ горизонта; у восточной оконечности въ нижней дугѣ замѣчается болѣе яркое пятно.

10 h. 30 m. pm. На NW — NNW. видна только западная половина дуги; вмѣсто ея восточной половины неясныя пятна полярнаго тумана.

21 IX (4 X). *pm.* До *10 h. 30 m. pm.* п. с. не было видно; сѣверный небосклонъ по низу до 25° свободенъ отъ облаковъ; на W. густыя тучи; на ENE. яркая луна.

22 IX (5 X). *pm.* Сѣверная часть небосклона весь вечеръ закрыта облаками.

23 IX (6 X). *pm.* До *10 h. 30 m. pm.* сѣверный небосклонъ чистъ, но п. с. не видно.

24 IX (7 X). *pm.* Небо закрыто.

25 IX (8 X). *pm.* Небо закрыто; изъ-за облаковъ едва просвѣчиваетъ п. с.

26 IX (9 X). Около *7 h. pm.* п. с. еще не было видно.

7 h. 30 m. pm. П. с. въ положеніи N — NE(z) — E. ввидѣ ленты, вершина которой почти у зенита; западный ея конецъ слегка изогнутъ наружу, а восточный закрученъ спи-

ралью внутрь; въ лентѣ замѣтны слабая радужная окраска и быстрое движеніе свѣта отъ N. къ E.

7 h. 35 m. pm. Лента сдѣлалась блѣднѣе и болѣе диффузной, но въ тоже время на N. появились двѣ дуговидныя ленты высотой около 15° и 18° надъ гор. и въ положеніи NNW — N — NE.; на южномъ небосклонѣ въ положеніи E — S — W. блѣдная широкая дуга, высота которой не больше 10° надъ гор.

8 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ довольно яркая дуга съ сильно изогнутымъ внутрь восточнымъ концомъ; ея положеніе NNW — N — NE., вершина въ NNE. на высотѣ 10° надъ гор.; дуга окрашена въ едва замѣтные радужные цвѣта (красный цвѣтъ по нижнему краю дуги); къ W. отъ дуги лучистая блѣдная лента.

8 h. 30 m. pm. Яркая дуга въ положеніи NW — N — ENE. съ вершиной почти въ NE. на высотѣ 23° надъ гор.; восточная ея оконечность сильно изогнута внутрь; отъ WNW-ой точки горизонта проходятъ черезъ зенитъ къ E. нѣсколько частью неполныхъ извитыхъ лентъ; на южномъ небосклонѣ попрежнему низко надъ горизонтомъ широкая блѣдная дуга въ положеніи приблизительно E — S — W.

9 h. 0 m. pm. Внизу дуга въ положеніи NNW—N—NE. при высотѣ около 15° надъ гор., лучистая, съ сильно изогнутымъ внутрь восточнымъ концомъ; надъ ней блѣдная дуга съ вершиной на NNE. и на высотѣ около 25° надъ гор., къ E. она расширена, но не достигаетъ основаніемъ горизонта; западныя основанія обѣихъ дугъ сужены и полого вытянуты надъ горизонтомъ; на WNW. нѣсколько короткихъ вертикальныхъ столбовъ или обрывковъ дугъ подымаются отъ самаго горизонта.

9 h. 30 m. pm. По сѣверному небосклону до высоты почти 60° разсѣяны обрывки лентъ и отдѣльные лучи.

10 h. 0 m. pm. Тамъ-же ленты, расположенныя въ нѣсколько ярусовъ отъ 10° до 80° надъ гор.; нижнія въ положеніи NNW—N—NE., а верхняя, болѣе яркая и лучистая, съ движеніемъ лучей къ E., въ положеніи EtN — N — NW. при ширинѣ у вершины около 10°; на южномъ небосклонѣ блѣдная дуга въ положеніи E — S — W. при высотѣ до 25° надъ гор.; радужной окраски въ лентахъ нѣтъ, но на сѣверномъ небосклонѣ всё н. с. слегка желтоватаго цвѣта.

10 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ низко довольно яркія дуги въ нѣсколько слоевъ въ положеніи NNW — N — ENE.; нижній край ихъ не выше 15° надъ гор.; надъ ними блѣдная дуга, достигающая вершиной почти 50° надъ гор. и своимъ болѣе широкимъ основаніемъ не опирающаяся на горизонтъ; отъ ея западнаго основанія подымается короткій обрывокъ какъ бы новой дуги; на югѣ попрежнему блѣдная дуга въ томъ же положеніи.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ осталась средней яркости лента приблизительно на N., а на NNE — NE — E. едва замѣтна блѣдная дуга съ болѣе яркимъ загнутымъ внутрь восточнымъ концомъ; на южномъ небосклонѣ попрежнему блѣдная дуга въ томъ-же положеніи.

27 IX (10 X). *7 h. 30 m. pm.* Появилось п. с. ввидѣ дуги средней силы свѣта въ положеніи NtW — NE — ENE.; вершина ея на NE. на высотѣ около 10° надъ гор., восточное основаніе шире. П. с. появилось около *7 h. 30 m.* сразу въ описанной формѣ, за 5 минутъ передъ тѣмъ не было замѣтно на небѣ ни малѣйшаго слѣда п. с..

7 h. 45 m. pm. Двѣ почти по всей длинѣ слившіяся дуги; раздѣлены только ихъ западныя основанія; нижняя дуга немного ярче; положеніе дугъ NtW — NE — ENE. при высотѣ около 12° надъ гор.; вершина почти на NE.; восточнѣе возлѣ дуги отдѣльное пятно ввидѣ полукольца.

8 h. 0 m. pm. Дуга теряетъ свою правильную форму: западное ея основаніе сужено и круто подымается кверху; отъ него по направленію къ E. дуга расширяется, дѣлается слоистой и поверху неравномѣрно свѣтящейся; положеніе ея NNW — N — NE., наибольшее возвышеніе нижняго края надъ гор. около 8°.

8 h. 30 m. pm. П. с. ввидѣ дугъ; понизу прикрыто облаками.

9 h. 0 m. pm. Дуга просвѣчиваетъ сквозь облака.

28 IX (11 X). *pm.* Небо закрыто.

29 IX (12 X). *pm.* Небо закрыто.

30 IX (13 X). *pm.* П. с. было, но не зарегистрировано.

1 (14) X. *pm.* Небо закрыто.

2 (15) X. *pm.* Небо закрыто.

3 (16) X. *pm.* Небо закрыто.

4 (17) X. *pm.* Сильный WSW-ый вѣтеръ, мятель, небо закрыто понизу; въ *10 h. 30 m. pm.* замѣчена блѣдная дуга въ положеніи NW — N — NNE. и высотой около 5°— 7° надъ гор.

5 (18) X. *pm.* Небо закрыто; вьюга.

6 (19) X. *pm.* Небо закрыто; вьюга.

7 (20) X. Около *9 h. pm.* слабое п. с. за облаками.

8 (21) X. П. с. появилось около *8 h. 30 m. pm.* ввидѣ очень блѣдной широкой дуги съ болѣе крутымъ и широкимъ восточнымъ основаніемъ въ положеніи NNW — N — NE.; вершина дуги на NNE. почти на 25° надъ гор.; западное основаніе не достигаетъ горизонта.

8 h. 45 m. pm. Блѣдная, но равномѣрно свѣтящаяся правильная дуга въ положеніи NW — N — NtE.; вершина ея почти на NNE. на высотѣ почти 35° надъ гор. (немного влѣво и надъ Касторомъ и Поллуксомъ); обоими основаніями она достигаетъ горизонта; темнаго сегмента подъ дугой нѣтъ.

8 h. 50 m. pm. Двѣ правильныя, блѣдныя дуги въ томъ же положеніи; высота ихъ около 35° и 40° надъ гор.

9 h. 0 m. pm. Обѣ дуги сохраняютъ прежнее положеніе и высоту, но восточныя ихъ основанія слились вмѣстѣ, а западные концы не достигаютъ горизонта.

9 h. 15 m. pm. Верхняя дуга сохраняетъ прежнее положеніе, нижняя-же очень блѣдна и не выше 25° надъ гориз.; западная ея половина неясна; между дугами небо свѣтлѣе, чѣмъ внизу и вверху.

9 h. 30 m. pm. П. с. приняло болѣе лентовидную форму и занимаетъ положеніе NNW — N — ENE.; вершина изгиба приходится на NE. на высотѣ около 30° надъ гориз.; восточная половина ленты двойная, ярче западной и состоитъ изъ яркихъ неопредѣленной формы пятенъ; западная половина ленты лучистая; замѣтно быстрое движеніе свѣта; западнѣе ленты неясный отклоненный слегка къ западу лучъ.

10 h. 0 m. pm. Четыре неправильныя довольно блѣдныя дуги въ положеніи WNW — N — NтE.; вершина нижней дуги достигаетъ почти 30°, а верхней 60° надъ гориз.; восточныя основанія дугъ сближены и круче изогнуты, чѣмъ западныя; двѣ среднихъ дуги слиты западными болѣе яркими концами; на E. вертикальный короткій лучъ.

10 h. 30 m. pm. Яркая широкая лентовидная дуга отъ слегка извитаго узкаго восточнаго основанія подымается вверхъ, постепенно становясь шире, но широкимъ западнымъ концомъ не достигаетъ горизонта; ея положеніе WNW — N — ENE., вершина же немного правѣе N. почти на высотѣ 80° надъ гор.; подъ ней одна дуга неполная, а ниже другая полная; обѣ блѣдныя; нижняя дуга занимаетъ положеніе NW — N — ENE., вершина на NE. на высотѣ около 40°—45° надъ гор.

11 h. 0 m. pm. Двѣ лентовидныя дуги; одна проходитъ, расширяясь, отъ NтE. мимо зенита, касаясь его южнымъ (верхнимъ) краемъ (вершина нижняго ея края на высотѣ 85° надъ гор.), къ NтW.; у восточнаго основанія она ярче, далѣе-же становится все блѣднѣе и блѣднѣе; надъ ней изъ той-же NтE-ой точки горизонта выходитъ другая дуга болѣе блѣдная и узкая, занимающаяся положеніе WNW — N — NтE.; вершина ея на высотѣ 50° надъ гор. на NE.; между западными половинами обѣихъ дугъ блѣдные слѣды третьей дуги.

11 h. 30 m. pm. На сѣверной половинѣ небосклона между зенитомъ и 50°—40° надъ гор. извитая спирально блѣдная лента съ довольно быстрымъ движеніемъ лучей попеременно то съ E. къ W., то съ W. къ E.; подъ ней отдѣльные короткіе, вертикальные лучи.

11 h. 45 m. pm. На NNW — N — NE. лентовидная яркая, неравномѣрно свѣтящаяся полоса на высотѣ 15° надъ гор.; на остальной части сѣвернаго небосклона замѣтны очень блѣдныя, видимо угасающія полосы.

0 h. 0 m. am. 9 (22) X. Дуга средней яркости въ положеніи NW — N — NE.; вершина ея на высотѣ 20° надъ гор. въ меридіанѣ Полярной звѣзды; ея западное основаніе ярче и круче; подъ этой дугой замѣтна вторая неполная и болѣе блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE. высотой около 15° надъ гор.; ея восточная оконечность слилась съ оконечностью верхней дуги.

9 (22) X. На N. небо закрыто облаками лишь понизу, выше чисто, однако п. с. до *10 h. pm.* не было видно.

10 (23) X. Небо закрыто, вьюга.

11 (24) X. Небо закрыто, вьюга.

12 (25) X. Небо закрыто, туманъ.

13 (26) X. Небо закрыто, вьюга.

14 (27) X. *pm.* До *10 h. pm.* сѣверный небосклонъ закрытъ.

15 (28) X. *pm.* До *0 h. 0 m. am.* п. с. не было; небо закрыто тонкимъ слоемъ облаковъ, сквозь которыя просвѣчиваютъ звѣзды.

16 (29) X. *pm.* Сильная вьюга, небо затуманено.

17 (30) X. *pm.* Небо закрыто, вьюга.

18 (31) X. *pm.* Небо закрыто, вьюга.

19 X (1 XI). Небо закрыто; облака не густыя, такъ что просвѣчиваютъ звѣзды, однако до *11 h. pm.* п. с. не было замѣтно.

11 h. 0 m. pm. [Неправильной формы одиночная дуга къ E. высотой приблизительно около 80°, а подъ ней пучекъ лучей неопредѣленной формы; свѣтъ п. с. спокойный и ровный, средней силы.

11 h. 10 m. pm. П. с. закрылось облаками и послѣ того ничего не было видно до утра].

20 X (2 XI) *pm.* — 21 X (3 XI). *am.* Небо закрыто; густой туманъ.

21 X (3 XI) *pm.* — 22 X (4 XI). *am.* [П. с. не было видно, хотя небо въ теченіе ночи нѣсколько разъ прояснялось].

22 X (4 XI). До *11 h. 0 m. pm.* небо закрыто облаками.

11 h. 0 m. pm. Неясные слѣды п. с. (?) за облаками по всему небосклону.

11 h. 30 m. pm. Небо чище; яркій свѣтъ луны за облаками; не видно ни малѣйшихъ слѣдовъ п. с.; возможно, что и раньше замѣченъ былъ лишь отблескъ луны на облакахъ.

0 h. 0 m. am. 23 X (5 XI) Небо закрыто.

1 h. 0 m. am. Небо по горизонту закрыто; черезъ зенитъ въ направленіи отъ W. къ E. проходитъ блѣдная полоса п. с.

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга въ положеніи WтS — S — EтS. высотой около 20° надъ гор.:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 256°
азимутъ вершины . . . . 173°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 104°;

нижній край дуги не рѣзкій; на сѣверномъ небосклонѣ короткая лента на высотѣ 25° надъ гор.

2. h. 15 m. am. Односторонняя корона изъ неясныхъ, блѣдныхъ, и довольно короткихъ лучей; съ S. она ограничена яркой лучистой полосой въ положеніи WSW. (азимутъ 250°) — z. — NEтE. (азимутъ 58°), не достигающей однако своими концами горизонта; на южномъ небосклонѣ прежняя дуга въ томъ-же положеніи.

2 h. 30 m. am. На южномъ небосклонѣ сохранилась прежняя дуга почти въ томъ-же положеніи, какъ и раньше — она опустилась немного ниже, приблизительно до 18° надъ гор.; на остальномъ небѣ п. с. не видно.

2 h. 45 m. am. На южномъ небосклонѣ прежняя дуга въ положеніи WSW—S—SE(?),

азимутъ западнаго основанія . . . . 251°
азимутъ вершины . . . . 175°
высота надъ горизонтомъ . . . . 10°;

восточнаго основанія дуги не видно вслѣдствіе близости къ нему ярко свѣтящей луны; дуга сдѣлалась неравномѣрно свѣтящейся; къ западу она становится ярче и здѣсь, передъ блѣднымъ основаніемъ, имѣется яркое пятно; надъ описанной дугой появилась также новая, лентовидная дуга, болѣе яркая и неравномѣрно свѣтящаяся; она только что перешла зенитъ и находится въ положеніи SWтW — S — EтN;

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 242°
азимутъ вершины . . . . 160°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 79°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 60°.

3 h. 0 m. am. Первая изъ вышеописанныхъ дугъ, сохраняя прежнее положеніе, мало по малу распадается на мелкія удлиненныя въ горизонтальномъ направленіи cirrus'овидныя облака, которыя почти неподвижны и почти не измѣняютъ своей формы; затѣмъ эта дуга слегка расширяется, а ея западная часть превращается въ широкую полосу подобныхъ блѣдныхъ облачковъ; въ то-же самое время въ зенитѣ образуется корона, почти полная, болѣе яркая, чѣмъ ранѣе описанная, съ слабымъ движеніемъ лучей взадъ и впередъ.

3 h. 15 m. am. Небо заволокло cirrus'ами; п. с. изъ-за нихъ невидно.

23 X (5 XI). *11 h. 0 m. pm.* [Одиночная довольно широкая дуга къ N. слабаго, спокойнаго свѣта; E-ый ея конецъ ярче.

11 h. 15 m. pm. Дуга исчезла и ничего не было видно до —

11 h. 45 m. pm., когда появилось на сѣверной половинѣ небосклона нѣсколько пучковъ лучей.

11 h. 55 m. pm. Одиночная лучистаго свѣта лента, проходящая черезъ зенитъ отъ S. къ N. и сохраняющая свое положеніе и видъ до *0 h. 5 m. am.*

1 h. 0 m. am. 24 X (6 XI). Двойная правильная дуга къ N.; высота ея около 30° надъ гор.; свѣтъ въ ней медленно переливается отъ W. къ E.

2 h. 0 m. am. Одиночная правильная дуга къ N.; высота ея около 50° надъ гор.; свѣтъ ея ровный и спокойный.

3 h. 0 m. am. Такая-же дуга, но только нѣсколько большаго радіуса и ярче.

3 h. 20 m. am. П. с. исчезло и больше не появлялось].

24 X (6 XI). Около *10 h. 30 m. pm.* появилось п. с. ввидѣ двухъ очень блѣдныхъ дугъ на сѣверномъ небосклонѣ; восточное основаніе верхней дуги шире и круче опускается на горизонтъ, чѣмъ западное.

Примѣчаніе. П. с. далѣе не наблюдалось; не имѣется также записи дежурнаго.

25 X (7 XI). *9 h. 30 m. pm.* появилось п. с.

9 h. 45 m. pm. Лентовидная, неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NW — N — ENE.; вершина ея въ NтE. на высотѣ приблизительно 35° надъ гор.; подъ дугой темный сегментъ; нижній ея край неправильный, не рѣзкій, слегка диффузный; западное основаніе крутое, восточное-же опускается полого внизъ и расширяется надъ самымъ горизонтомъ въ туманное пятно, состоящее изъ отдѣльныхъ болѣе яркихъ пятенъ и полосъ.

10 h. 0 m. pm. Въ тѣхъ-же предѣлахъ по горизонту, но до высоты 15° надъ нимъ, неопредѣленной формы пятна и полосы средней силы свѣта.

10 h. 15 m. pm. Неправильной формы дуга въ положеніи NW — N — NE., вершина ея приблизительно на NтE. на высотѣ около 20° надъ гор.; дуга равномѣрно свѣтящаяся; западная ея оконечность вытянута параллельно горизонту на высотѣ 10°—15°; восточная оконечность полого опускается къ горизонту; подъ дугой темный сегментъ.

10 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ прежнее положеніе и форму, но отъ ея оконечностей теперь опускаются внизъ къ горизонту очень блѣдныя пятна полярнаго тумана; надъ восточной половиной дуги очень блѣдная полоса, простирающаяся отъ восточнаго основанія дуги къ Полярной звѣздѣ.

10 h. 45 m. pm. Дуга поднялась до высоты 50° надъ гор.; западный ея склонъ крутой, лучистый; восточное основаніе расширено, слегка изогнуто внутрь и ярче всей остальной дуги; положеніе дуги NW — N — NE.; вершина приблизительно на NтE.; небо одинаково темно какъ надъ дугой, такъ и подъ ней.

11 h. 0 m. pm. Дуга поднялась до высоты 60° надъ гор.; положеніе ея по горизонту приблизительно тоже, но западный склонъ еще болѣе заострился, сузился и слегка изогнутъ внутрь, восточный-же склонъ попрежнему къ основанію постепенно расширяется и также слегка загнутъ внутрь; свѣченіе всей дуги равномѣрное.

11 h. 20 m. pm. Дуга перешла зенитъ и заняла положеніе WNW — S — E.; вершина ея надъ южнымъ горизонтомъ почти на высотѣ 75°; въ NW-ой четверти небосклона отъ горизонта до высоты 45°—50° лучистыя ленты, блѣдныя, по мѣстами съ слабымъ движеніемъ лучей.

11 h. 30 m. pm. Перешедшая зенитъ дуга опустилась до 45° надъ южнымъ горизонтомъ и заняла положеніе E — S — ?; ея западная оконечность почти незамѣтна; вся дуга очень блѣдная и съ неясными диффузными краями; на сѣверномъ небосклонѣ очень низко надъ горизонтомъ другая дуга, болѣе яркая, въ положеніи WNW — N — ENE.; вершина ея приходится почти на ENE. на высотѣ 15° надъ гор., такъ какъ длинная западная часть дуги вытянута надъ горизонтомъ и своимъ концомъ не касается его, а восточный склонъ короткій и круто изогнутъ внутрь крючкомъ; сила свѣта дуги средняя, довольно равномѣрная.

11 h. 45 m. pm. Двѣ неправильныя дуги: нижняя въ положеніи NW — N — ENE.; вершина ея почти на NE. на высотѣ 15° надъ гор.; дуга средней силы свѣта, кромѣ восточной сильно изогнутой крючкомъ внутрь оконечности ея, очень яркой; изъ этой яркой части дуги кверху подымаются вертикальные лучи; другая дуга въ положеніи NW—N—ENE.; ея высота около 45° надъ гор.; вершина этой дуги менѣе удалена отъ N., чѣмъ вершина нижней дуги; свѣтъ верхней дуги очень слабый; на южномъ небосклонѣ дуга въ прежнемъ положеніи.

0 h. 0 m. am. 26. X (8. XI). Пространство сѣвернаго небосклона отъ NW — N — E. до высоты 50° надъ гор. занято внизу слабо свѣтящимися неправильной формы горизонтальными полосами и пятнами, а вверху широкими, сходящимися къ зениту, очень слабо свѣтящимися вертикальными лучами въ видѣ блѣдныхъ полосъ; всё это явленіе довольно быстро мѣняетъ свой видъ; на югѣ дуга погасла.

Наблюденіе прекращено.

Примѣчаніе. Записи дежурнаго не имѣется.

26. X (8. XI). Небо закрыто туманомъ до *10 h. pm.*

Примѣчаніе. Дежурнымъ отмѣчено, что п. с. не было видно, хотя ночью небо нѣсколько разъ прояснялось.

27. X (9. XI). П. с. появилось около *5 h. 30 m. pm.*

6 h. 0 m. pm. Правильная, широкая и яркая, слегка красноватаго цвѣта дуга въ положеніи NNW—N—NE.; вершина ея вблизи NNE. на высотѣ 20° надъ гор.; подъ дугой темный сегментъ.

7 h. 0 m. pm. П. с. сохраняетъ прежнее положеніе, но восточный склонъ дуги начинаетъ деформироваться.

7 h. 30 m. pm. Верхняя дуга въ положеніи NW — N — E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 317°
азимутъ вершины . . . . 38°
высота около . . . . 15°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°;

восточное ея основаніе шире и ярче; вообще-же яркость этой дуги незначительная; у западнаго ея основанія, очень блѣднаго, горизонтъ освѣщенъ слабымъ свѣтомъ до начала млечнаго пути, кромѣ того отъ основанія дуги здѣсь подымается кверху блѣдный лучъ; нижняя дуга ярче и значительно у́же верхней; западнымъ концомъ она не достигаетъ горизонта; положеніе ея N — NNE — NEтE.:

азимутъ западной оконечности . . . . 360°
азимутъ вершины . . . . 24°
возвышеніе надъ горизонтомъ до . . . . 5°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 55°.

7 h. 45 m. pm. Дуги сохраняютъ совершенно то же положеніе, но очень поблѣднѣли и оба ихъ края сдѣлались неясными.

7 h. 48 m. pm. Нижняя дуга становится немного ярче и въ средней ея части (азимутъ 28°) появилось яркое округлое пятно въ видѣ клубка.

7 h. 53 m. pm. Подъ западной половиной верхней дуги появился яркій короткій вертикальный лучъ; азимутъ его основанія 334°; въ нижней дугѣ только средняя часть сдѣлалась немного ярче.

8 h. 0 m. pm. Нижняя дуга почти исчезла; верхняя дуга, широкая, блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузнымъ нижнимъ краемъ, занимаетъ положеніе NWтN—N—EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 324°
азимутъ вершины . . . . 25°
высота ея надъ горизонтомъ . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 72°;

на западѣ дуга раздвоена и опирается на горизонтъ двумя основаніями, азимуты которыхъ 324° и 334°.

8 h. 15 m. pm. Двѣ дуги; верхняя, яркая съ рѣзкимъ нижнимъ краемъ и суженнымъ крутымъ западнымъ основаніемъ, возлѣ котораго туманное пятно; ея положеніе NWтN—N—EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 324°
азимутъ вершины . . . . 36°
высота надъ горизонтомъ . . . . 30°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 81°;

нижняя дуга очень узкая и пологая; ея положеніе NWтN — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 324°
азимутъ вершины . . . . 36°

высота надъ горизонтомъ . . . . 8°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 72°.

8 h. 20 m. pm. Столь-же яркая дуга въ положеніи NWтN — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 330°
азимутъ вершины . . . . 27°
высота дуги . . . . 35°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 81°;

ея западное основаніе лучистое, деформируется; надъ описанной дугой появляются новыя блѣдныя дуги, положеніе которыхъ WNW — N — E. при наибольшей высотѣ около 45° надъ гор.; на западѣ дуги эти опираются на горизонтъ двумя основаніями, азимуты которыхъ 298° и 313°; восточное основаніе одно, общее для всѣхъ, азимутъ 84°.

8 h. 30 m. pm. Преимущественно на сѣверномъ небосклонѣ видны 4 дуги, но изъ нихъ вполнѣ ясно видимы лишь три въ положенія WNW — z.— EтS.:

I — азимутъ западнаго основанія . . . . 298°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 98°
высота около . . . . 75°;
II — азимутъ западнаго основанія . . . . 311°
азимутъ вершины . . . . 40°
высота около . . . . 50°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°;
III — азимутъ западнаго основанія . . . . 318°
высота . . . . 45°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 76°;

вторая дуга очень яркая; третья дуга посреди неясна.

8 h. 37 m. pm. Восемъ частью слившихся яркихъ дугъ; верхняя изъ нихъ перешла зенитъ и отстоитъ отъ него на 5° къ югу; восточныя основанія ихъ сближены приблизительно между EтN. (азимутъ внутренняго края 82°) и EтS. (азимутъ наружнаго края 103°), а западныя — между NW. (азимутъ внутренняго края 309°) и WтN (азимутъ внѣшняго края 287°).

9 h. 0 m. pm. Пять параллельныхъ другъ другу, въ средней части широкихъ, основаніями сближенныхъ дугъ, перешедшихъ черезъ зенитъ; ихъ общее положеніе WNW — SSW — E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°
азимутъ вершины . . . . 200°
высота ихъ между . . . . 25° и 80 надъ гор.
азимутъ восточнаго основанія . . . . 95°;

изъ нихъ верхнія четыре дуги яркія, нижняя очень блѣдная; въ то же время въ NE-ой четверти (азимутъ 75°) появляется все болѣе и болѣе расширяющееся по горизонту пятно.

9 h. 30 m. pm. Въ NE-ой четверти отъ горизонта до 50° надъ нимъ туманныя пятна и полосы средней силы свѣта; на южномъ небосклонѣ дуга въ положеніи WtS — S — E.:

азимутъ западнаго основанія	280°
азимутъ вершины	170°
высота около	35°
азимутъ восточнаго основанія	95°;

западная половина дуги раздвоена вдоль, двуслойная.

9 h. 35 m. pm. Южная дуга приняла положеніе W — S — E.:

азимутъ западнаго основанія	268°
азимутъ вершины	210°
высота надъ горизонтомъ около	30°
азимутъ восточнаго основанія	95°;

дуга вообще узкая, но яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, съ движеніемъ свѣта съ E на W; при этомъ отдѣльныхъ лучей не видно, а свѣтъ движется на подобіе дыма; западная оконечность дуги сильно деформировалась, клубкообразно расширилась.

10 h. 0 m. pm. Яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, узкая, извилистая дуга въ положеніи WtN — S — E.:

азимутъ западнаго основанія	280°
азимутъ вершины	202°
высота надъ горизонтомъ около	25°
азимутъ восточнаго основанія	97°.

11 h. 0 m. pm. Полная корона изъ короткихъ движущихся лучей.

11 h. 30 m. pm. На сѣверномъ горизонтѣ и въ области зенита яркія занавѣсовидныя ленты, лучистыя и окрашенныя въ радужные цвѣта (красный цвѣтъ по нижнему краю лентъ); въ лентахъ быстрое движеніе лучей преимущественно съ W. на E.

0 h. 0 m. am. 28. X (10. XI). [По направленію NE — SW. проходитъ почти черезъ зенитъ яркая волнистая лента, заворачивающаяся на SW. въ спиральныя кольца; къ S. отъ нея нѣсколько отдѣльныхъ направленныхъ къ зениту прямолинейныхъ лучей.

1 h. 0 m. am. По южную сторону зенита отъ SW. къ NE. широкая, но не яркая дуга; въ зенитѣ обрывки лентъ, мѣняющіе свои очертанія; на NE. отдѣльный пучекъ свернутыхъ яркихъ лентъ на высотѣ 40°—50° надъ гор.; а къ SW. отъ него отдѣльные лучи; п. с. теряетъ прежнюю силу свѣта.

2 h. 0 m. am. Широкая, слабо свѣтящаяся дуга черезъ весь небосклонъ съ NE. на SW. по S-ую сторону зенита на высотѣ 60°—70°; на N. надъ самымъ горизонтомъ двѣ параллельныя узкія ленты, опускающіяся къ NE.; на NW. подымается отъ горизонта къ зениту блѣдный снопъ свѣта, постепенно расширяясь кверху и въ зенитѣ сходя на нѣтъ; свѣченіе п. с. еще слабѣе, чѣмъ въ *1 h. am.*

3 h. 0 m. am. Нѣсколько очень блѣдныхъ дугъ въ зенитѣ, образующихъ широкую

полосу отъ NE. къ SW.; на N. нѣсколько расплывчатыхъ отдѣльныхъ пятенъ; п. с. заканчивается.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно].

28. X (10. XI). Въ *9 h. 0 m. pm.* на ENE. у самаго горизонта появилось туманное пятно въ видѣ оконечности дуги; свѣтъ п. с. равномѣрный, безъ движенія, очень слабый.

9 h. 10 m. pm. Пятно удлиняется и явственно становится частью дуги, именно ея восточнымъ склономъ; оно имѣетъ рѣзкій нижній и диффузный верхній край и на горозонтъ опускается яркимъ, книзу заостреннымъ, крутымъ основаніемъ; верхній конецъ его на высотѣ 25° надъ гор.; положеніе п. с. NE—ENE.

9 h. 30 m. pm. Полная дуга въ положеніи NW—N—ENE.; вершина ея на высотѣ около 50° надъ гор.; только восточная оконечность ея средней силы свѣта и вполнѣ отчетливо развита; остальная часть дуги слабо свѣтящаяся, диффузная, съ неровнымъ нижнимъ краемъ; къ W. дуга становится постепенно болѣе блѣдной; темнаго сегмента подъ ней нѣтъ.

10 h. 10 m. pm. Широкая средней яркости дуга въ положеніи NW—N—ENE.; вершина ея на NtE. на высотѣ около 55° надъ гор.; какъ нижній, такъ и верхній края дуги въ одинаковой степени диффузны; оба склона дуги круты, къ основаніямъ сужены и разбиты на отдѣльные лучи.

10 h. 30 m. pm. Дуга превратилась въ дуговидно изогнутую ленту, положеніе которой NW—N—ENE., а вершина достигаетъ высоты 70° надъ гор.; лента очень яркая, къ W. расширена и лучистая; къ E. лента сильно сужена, образуетъ крутой склонъ, отъ котораго внутрь дуги простирается нѣсколько лучистыхъ изгибовъ съ быстрымъ мерцаніемъ (движеніемъ взадъ и впередъ) лучей.

10 h. 45 m. pm. Блѣдная диффузная дуга въ положеніи NW—N—ENE.; высота ея около 45° надъ гор.; подъ ней лента, изогнутая неправильной, извилистой дугой, болѣе яркая, чѣмъ верхняя дуга, съ лучистымъ западнымъ концомъ, расширеннымъ и не опускающимся на горизонтъ; восточная половина ленты очень яркая и концомъ касается горизонта.

11 h. 0 m. pm. Три дуги въ положеніи NW—N—NE.; высота обѣихъ верхнихъ 45° и 75° надъ гор.; обѣ эти дуги очень блѣдныя, диффузныя; нижняя дуга лентовидная, яркая, неравномѣрно свѣтящаяся съ расширеннымъ восточнымъ основаніемъ; высота ея около 30° надъ гор.

11 h. 45 m. pm. Блѣдная неправильная дуга въ положеніи NW—N—NE.; высота ея около 30° надъ гор.; у ея западнаго основанія снаружи подымается кверху часть второй, верхней, невидимой еще дуги; восточная половина дуги вообще ярче и посреди съ еще болѣе яркимъ округлымъ пятномъ; вершина дуги находится почти на самомъ N.

9 h. 0 m. pm. Появилось п. с. на NE. въ видѣ слабо свѣтящагося вертикальнаго луча, длина котораго около 25°.

9 h. 40 m. pm. Слабо свѣтящаяся двойная дуга отъ NW. къ ESE, высотой около 55° надъ гор.

10 h. 0 m. pm. Одиночная средней силы свѣта дуга на томъ-же мѣстѣ.

10 h. 15 m. pm. Двойная лучистая дуга черезъ зенитъ отъ NNW. къ SE.

10 h. 20 m. pm. Тройная, яркая лента отъ NW. къ NE. на высотѣ 60° надъ гор; надъ ней нѣсколько яркихъ пятенъ.

10 h. 50 m. pm. П. с. распространилось по всей сѣверной половинѣ небосклона въ разнообразной формѣ и сильнаго свѣта.

11 h. 0 m. pm. Широкая дуга отъ NE. къ W. высотой около 45° надъ гор., ярко свѣтящаяся; на NE. мутное пятно, а на W. пучекъ блѣдныхъ вертикальныхъ лучей.

11 h. 50 m. pm. Блѣдная двойная дуга, проходящая черезъ зенитъ отъ E. къ W.

0 h. 0 m. am. 29 X (11 XI). [Одиночная дуга, проходящая близъ зенита отъ E. къ W.; на NW. отъ горизонта подымается вертикальный яркій лучъ около 25° длины.

1 h. 0 m. am. Лента отъ NW. къ E. на высотѣ около 30° надъ гор., средней силы свѣта.

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга отъ NE. къ W.; высота ея около 25° надъ гор.

3 h. 0 m. am. Блѣдная лента отъ E. къ W. черезъ зенитъ; къ N. мутное пятно.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно; больше оно не появлялось].

29. X (11. XI). Около *6 h. pm.* на N. появилась блѣдная, едва замѣтная, неопредѣленной формы полоса.

7 h. 0 m. pm. На томъ-же мѣстѣ до вышины 10°—15° надъ гор. неясныя полосы.

7 h. 30 m. pm. П. с. въ томъ-же положеніи.

8 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

8 h. 30 m. pm. П. с. не видно.

9 h. 0 m. pm. П. с. появляется.

9 h. 30 m. pm. Въ теченіе получаса дуга поднялась до 60° надъ гор. и приняла видъ широкой (состоящей изъ нѣсколькихъ вторичныхъ, слившихся другъ съ другомъ полосъ), книзу сильно суживающейся, яркой ленты, занявъ положеніе NW—N—EтN.; вершина ея правѣе N.

9 h. 45 m. pm. Дуга, поднявшись до зенита и своей восточной половиной перейдя его, деформировалась, образовавъ извитую, очень яркую и широкую, струйчатую ленту, идущую отъ EтN. по южному небосклону въ SE-ой четверти, а затѣмъ круто поворачивающую къ зениту и восточнѣе его направляющуюся къ WтN.; оба конца ленты къ горизонту сильно суживаются, наиболѣе-же широкая часть ея находится въ SE-ой четверти.

10 h. 0 m. pm. Въ верхней части небосклона двѣ въ видѣ петель изогнутыя ленты, широкія и яркія; меньшая сѣвернѣе зенита, бо́льшая—южнѣе; обѣ открыты къ NE-ой четверти горизонта и южная петля южной стороной опирается на горизонтъ въ ENE.

10 h. 15 m. pm. Односторонняя, неполная, корона въ сѣверной части небосклона; съ юга она ограничена очень яркой узкой полосой, занимающей положеніе WтN — z — EтN.; на ENE. у горизонта появилось яркое округлое небольшое пятно.

10 h. 20 m. pm. Лента заняла положеніе NW—S—NE.; вершина ея почти въ меридіанѣ на высотѣ 85° надъ южнымъ горизонтомъ; на южномъ небосклонѣ кромѣ того видны двѣ очень блѣдныя (до этого момента онѣ не были видимы) диффузныя дуги въ положеніи

W — S — E. при высотѣ около 30° и 45° надъ гор.; обѣ эти дуги принадлежатъ къ обычному типу перешедшихъ зенитъ и начинающихъ угасать дугъ.

10 h. 35 m. pm. Полная корона изъ длинныхъ лучей, сходящихся въ точкѣ, лежащей къ NE. отъ зенита; на NNW — N — ENE. непосредственно подъ короной параллельная горизонту диффузная яркая лента; надъ южнымъ горизонтомъ также ленты въ положеніи WtN — S — SE., но очень блѣдныя и опирающіяся на горизонтъ только западнымъ концомъ.

10 h. 45 m. pm. П. с. сосредоточилось главнымъ образомъ въ NE-ой четверти небосклона, гдѣ на высотѣ 25° надъ гор. узкая яркая лента въ положеніи NNW — N — ENE. съ движеніемъ свѣта (въ видѣ дыма) отъ W. къ E., а выше, на высотѣ 45° надъ гор., диффузная яркая полоса, отъ которой къ зениту отходятъ блѣдные лучи, образующіе совмѣстно какъ-бы одну четверть короны.

11 h. 0 m. pm. Блѣдныя, туманныя пятна и полосы въ предѣлахъ половины небосклона отъ NW. черезъ N. къ SE. и вверхъ до зенита.

Наблюденіе прекращено.

Примѣчаніе. Записи дежурнаго не имѣется.

30. X (12. XI) [*9 h. 0 m. pm.* Блѣдная дуга около 8°—10° высоты; центръ ея на N30E. по компасу; у E-го основанія этой дуги образуется вторая дуга въ видѣ подымающейся вверхъ слегка изогнутой къ W. полосы, но скоро исчезаетъ; въ дугѣ, не измѣняющей своего положенія замѣчается движеніе свѣта, однако безъ увеличенія яркости; по горизонту туманъ].

9 h. 45 m. pm. Блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 10° надъ гор.; вершина дуги немного правѣе N.; восточная половина начинаетъ деформироваться, становиться ярче и по нижнему краю неровной.

10 h. 0 m. pm. [Дуга поднялась до 20° надъ горизонтомъ и поблѣднѣла; подъ ней у западнаго основанія появился пучекъ лучей].

10 h. 10 m. pm. Дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 12° надъ гор.; дуга очень блѣдная, середина ея едва замѣтна; надъ этой дугой замѣтенъ слѣдъ другой дуги въ видѣ очень блѣдной полосы.

10 h. 15 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга высотой около 15°.

10 h. 45 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга въ томъ-же приблизительно положеніи, но высотой около 25° надъ гор.

11 h. 0 m. pm. Та-же дуга, сохраняя прежнюю форму и силу свѣта поднялась до 45° надъ гор.

11 h. 0 m. pm. Вслѣдствіе тумана п. с. не видно.

11 h. 45 m. pm. Очень блѣдная, широкая, къ основаніямъ суживающаяся дуга въ положеніи WNW — N — EtN. при высотѣ 75° надъ гор.

0 h. 0 m. am. 31 X (13 XI). [Съ NW. къ SE. двойная лента черезъ небосклонъ въ 10° отъ зенита; лучи неясно развиты; NW-ый конецъ ея выше надъ горизонтомъ, чѣмъ

SE-ый; лента затѣмъ почти исчезаетъ, но черезъ 3 минуты образуется сперва одна туманная лента, а потомъ изъ нее выдѣляются три слабо свѣтящіяся ленты.

1 h. 0. m. am. На N-ой половинѣ небосклона въ томъ-же направленіи тройная лента, на S-ой одна поблѣднѣвшая лента.

2 h. 0 m. am. Вслѣдствіе тумана п. с. не видно.

3 h. 0 m. am. Очень слабыя полосы полярнаго тумана отъ зенита радіально по южному небосклону.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно, хотя облачность только 3.

5 h. 0 m. am. Двойная дуга съ NW. на SE. около 60° высоты, состоящая изъ полярнаго тумана.

6 h. 0 m. am. На N-ой половинѣ небосклона въ нижней части его легкій полярный туманъ въ видѣ отдѣльныхъ, разбросанныхъ полосъ.

7 h. 0 m. am. П. с. не видно до утра].

31 X (13 XI). П. с. появилось около *8 h. pm.* ввидѣ блѣдной полосы надъ сѣвернымъ горизонтомъ.

9 h. 0 m. pm. Едва различимая дуга въ положеніи NNW — N — NE., при высотѣ надъ гор. около 8°.

10 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи NW — N — NE.; высота ея около 25° надъ гор.; вершина немного правѣе N.; дуга по нижнему краю неровная, неравномѣрно свѣтящаяся, съ отдѣльными болѣе яркими пятнами; сила свѣта средняя.

11 h. 0 m. pm. Съ NW. отъ горизонта подымается до высоты 7° надъ горизонтомъ пологая дуга, не опирающаяся своимъ восточнымъ концомъ на горизонтъ; ея положеніе NW — N — NEтN.; слегка вогнутая ея середина приходится правѣе N.; въ то же время отъ EтN-ой точки горизонта подымается восточный склонъ другой очень блѣдной правильной дуги, который видимъ только до высоты 20° надъ гор. на NNE.

0 h. 0 m. am. 1 (14) XI. Надъ сѣвернымъ горизонтомъ неопредѣленной формы и слабой силы свѣта полосы и пятна.

1 h. 0 m. am. На сѣверномъ горизонтѣ на высотѣ около 15° надъ нимъ едва примѣтные слѣды п. с.

2 h. 0 m. am. Ни малѣйшаго слѣда п. с. нѣтъ; п. с. окончилось между *1 h.* и *2 h.* ночи.

1 (14). XI. Небо до *11 h. pm.* закрыто облаками.

0 h. 0 m. am. 2 (15) XI [Появились признаки п. с. въ видѣ отдѣльныхъ пучковъ лучей на N., по вслѣдствіе облачности очень неясно.

4 h. 0 m. am. На нѣсколько мгновеній появилась одиночная дуга на NW. слабаго ровнаго свѣта, но скоро была закрыта облаками; за все время дежурства болѣе никакихъ признаковъ п. с. не замѣчено].

2 (15) XI. П. с. появилось около *10 h. pm.*

10 h. 0 m. pm. [Усмотрѣна тусклая туманная полоса отъ NtW. до NE.; на E-овомъ концѣ полоса расширена ввидѣ свѣтящагося облака; высота дуги около 20° (maximum)].

10 h. 25 m. pm. Средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW — N — NE.; вершина ея правѣе N.; высота дуги около 7° надъ гориз.; восточная оконечность ярче; во время наблюденія подъ западнымъ ея склономъ появился блѣдный вертикальный лучъ.

10 h. 45 m. pm. Дуга поднялась до 12° надъ гориз., сдѣлалась неравномѣрно свѣтящейся, но немного ярче, по нижнему краю слегка извилистой, неправильной, такъ какъ вершина ея перемѣстилась на N., а восточный склонъ сдѣлался положе.

11 h. 0 m. pm. [Слабая дуга, на E-вомъ концѣ мѣстами расширенія; высота ея около 30° надъ гориз.].

11 h. 5 m. pm. Лента или полоса въ положеніи NNW — N — ENE.; приблизительно въ срединѣ она слегка изогнута ввидѣ дуги, концы-же почти прямые и не касаются горизонта; вершина изгиба лежитъ правѣе N. на высотѣ около 20° надъ гориз.; полоса средней, но неравномѣрной силы свѣта; восточная ея половина разорвана.

0 h. 0 m. am. 3 (16) *XI.* [Очень слабая дуга отъ NE. къ NNW. высотою около 30°—35° надъ гориз.; средняя часть ея едва замѣтна, оконечности-же ярче, особенно W-ая.

1 h. 0 m. am. Видъ п. с. тотъ-же, что и въ *0 h. 0 m. am.*

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга высотой около 35° надъ гориз. отъ NNW. до ENE; W-вая часть самая яркая и имѣетъ видъ свѣтящейся облакообразной массы; E-вая едва замѣтна; подъ дугой у W-вой оконечности нѣкоторое время было видно небольшое свѣтлое пятно кругловатой формы, минуты черезъ 2—3 слившееся съ дугой.

3 h. 0 m. am. Часть очень блѣдной дуги отъ N. до NW. на высотѣ 35°—40°.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно].

3 (16) XI. *pm.* До *0 h. 0 m. am.* небо закрыто облаками.

[*3 h. 0 m. am.* 4 (17) XI. На короткое время показалась къ NW. на высотѣ около 30° надъ гориз. одиночная очень блѣдная дуга и затѣмъ исчезла.

6 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками].

4 (17) XI *pm.*—5 (18) XI *am.* [Съ *9 h. pm.* до *9 h. am.* небо покрыто облаками, по этому п. с. не замѣчено].

5 (18) XI. — Съ *8 h. pm.* до *9 h. 30 m. pm.* на NEtE (азимутъ 62°) у горизонта чрезвычайно блѣдное пятно, какъ-бы восточное основаніе невидимой еще дуги.

9 h. 30 m. pm. Едва замѣтная дуга; восточное ея основаніе яснѣе.

10 h. 0 m. pm. Неполная дуга въ положеніи NtW—N—ENE.,

азимутъ вершины . . . . 16°
высота надъ горизонтомъ . . . . 7°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 68°;

свѣтъ п. с. средней силы, неравномѣрный, восточная оконечность ярче.

11 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи NWtW — N — EtN.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 304°
азимутъ вершины . . . . 24°
высота дуги . . . . 30°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 69°;

свѣтъ ея средней силы, неравномѣрный; оба конца слегка загнуты внутрь.

0 h. 0 m. am. 6 (19) XI. Двѣ дуги: верхняя—полная, лучистая (въ западной половинѣ ея слабое движеніе лучей съ E. на W.), съ нижнимъ краемъ извилистымъ, средній силы свѣта; дуга эта начинаетъ деформироваться; ея положеніе WtN—N—E.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 290°
азимутъ вершины . . . . 11°
высота надъ горизонтомъ . . . . 45°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 85°;

западный ея конецъ изогнутъ внутрь; нижняя дуга неполная, именно отъ неё видна только восточная половина; эта дуга блѣдная, неравномѣрно свѣтящаяся; ея восточное основаніе опирается на горизонтъ въ EtN. (азимутъ 73°) и отсюда дуга подымается до 30° надъ гориз., кончаясь приблизительно на NNE.

0 h. 30 m. am. П. с., сохраняя еще общее очертаніе дуги, начинаетъ сильно деформироваться; посреди она очень широка и посылаетъ къ зениту лучистыя полосы, къ концамъ сильно сужена; нижній край дуги неровный; восточная оконечность изогнута и болѣе яркая; правѣе ея вертикальные луга.

1 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи WNW—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 295°
азимутъ вершины . . . . 354°
высота дуги около . . . . 40°
азимутъ восточнаго края . . . . 68°;

восточная оконечность дуги дѣлаетъ крутой изгибъ внутрь и вверхъ, а самый конецъ параллеленъ горизонту и простирается на высотѣ около 20° надъ нимъ; дуга отъ узкаго западнаго основанія сильно расширяется, но яркій свѣтъ сосредоточенъ въ узкой полосѣ по нижнему ея краю; восточная ея оконечность образуетъ притомъ двуслойный яркій лучистый занавѣсъ.

1 h. 30 m. am. П. с. поблѣднѣло, нижняя лентовидная дуга разорвана на части; ея высота около 30° надъ гориз.; верхняя дуга очень блѣдная, высота ея около 45°.

2 h. 0 m. am. Дуга въ положенiи NWтW—N—ENE.;

азимутъ западнаго основанiя . . . . 307°
азимутъ вершины . . . . 350°
высота надъ горизонтомъ . . . . 30°
азимутъ восточнаго основанiя . . . . 50°;

дуга неправильная, лучистая; основанiя ея ярче, середина очень блѣдная.

3 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ очень блѣдное, туманное пятно; болѣе яркое пятно у горизонта на WNW — NWтW (азимутъ 299°).

4 h. 0 m. am. Широкая диффузная двуслойная дуга въ положенiи WтN—N—ENE.,

азимутъ западнаго основанiя . . . . 285°
азимутъ вершины . . . . 360°
высота надъ горизонтомъ . . . . 50°
азимутъ восточнаго основанiя . . . . 70°;

нижнiй край дуги нерѣзкiй, диффузный; подъ дугой близъ ея западнаго основанiя у горизонта пучекъ вертикальныхъ лучей (его азимутъ 305°).

5 h. 0 m. am. Отъ блѣдной, диффузной, широкой, дуговидной полосы стали подыматься кверху конвергирующiе по направленiю къ зениту, но еще недостигающiе его, лучи; эти лучи, постепенно удлиняясь, къ *5 h. 10 m. am.* почти достигли зенита, причемъ кажущiйся центръ схожденiя лучей лежитъ въ меридiанѣ Полярной звѣзды, какъ разъ надъ ней; къ этому-же времени слѣды дуги внизу исчезли, но къ западу и востоку свѣтъ п. с. ввидѣ двухъ массъ полярнаго тумана достигаетъ горизонта; между ними короткая яркая лента; всѣ п. с. находится на сѣверномъ небосклонѣ между W. (азимутъ 275°) и EтN. (азимутъ 76°) и подымается ввидѣ конуса къ самому зениту, причемъ образующiе его верхнюю часть лучи расположены въ три яруса, неполной короной.

5 h. 25 m. am. Корона постепенно переходитъ черезъ зенитъ на южную половину неба, образуя въ области зенита округлыя темныя пятна, окруженныя свѣтящеюся туманностью, отъ которой внизъ опускаются лучи; лучи эти, направляясь какъ бы по меридiанамъ, все болѣе и болѣе переходятъ на южный небосклонъ.

5 h. 30 m. am. Вся сѣверная половина небосклона по горизонту отъ W. къ E. (азимутъ западнаго края—268°, азимутъ восточнаго края—95°) и вверхъ до зенита покрыта короткими вертикальными (вѣрнѣе направляющимися къ зениту) лучами; только понизу у горизонта преимущественно въ NW-вой четверти полярный туманъ; въ зенитѣ округлыя, неправильныя, темныя фигуры, ограниченныя яркими полосами; отъ зенита на южный небосклонъ начинаютъ опускаться короткiе лучи.

5 h. 40 m. am. По сѣверному горизонту лучи, слившись, образовали свѣтящуюся туманную полосу; вполнѣ ясно лучи сохранились только выше 20° надъ гориз.; но выше 60° подъ зенитомъ и вокругъ него образовалось темное пространство, ограниченное съ юга извитой узкой яркой полосой.

5 h. 50 m. am. П. с. сохраняетъ приблизительно тотъ-же видъ, лишь передвинулось еще дальше на югъ.

6 h. 0 m. am. П. с. сохраняетъ тотъ-же характеръ; по горизонту его положеніе почти WтS — N — EтS.;

азимутъ западнаго края . . . . 274°
азимутъ восточнаго края . . . . 98°.

7 h. 0 m. am. Блѣдные слѣды лучей на сѣверномъ небосклонѣ; п. с. окончилось вскорѣ послѣ *7 h. am.*

6 (19) XI. П. с. появилось около *5 h. pm.*

5 h. 30 m. pm. Неправильная, разорванная на отдѣльныя пятна, средней силы свѣта дуга въ положеніи ENW — N — ENE. при высотѣ около 30° надъ гориз.; восточная ея оконечность ярче и опирается на горизонтъ, западная укорочена, лучистая.

6 h. 0 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи, яркая, равномѣрно свѣтящаяся, по нижнему краю неровная.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдныя полосы и пятна неопредѣленной формы на сѣверномъ небосклонѣ.

7 h. 30 m. pm. Никакихъ слѣдовъ п. с. не видно.

8 h. 0 m. pm. На ENE. отъ горизонта косо вверхъ подымается очень блѣдная полоса —, повидимому, восточный склонъ дуги.

8 h. 30 m. pm. Двѣ очень блѣдныя, равномѣрно свѣтящіяся, съ диффузнымъ нижнимъ краемъ правильныя дуги; верхняя дуга въ положеніи NW — N — NE.; высота ея около 55° надъ гориз., вершина на NтE.; нижняя дуга въ положеніи NNW — N — NE, высота ея около 25° надъ гориз., а вершина на NEтN.; такимъ образомъ обѣ, почти вполнѣ правильныя, дуги не концентричны.

9 h. 0 m. pm. Верхняя дуга въ положеніи NW— N — ENE. при высотѣ около 60°; нижняя дуга измѣнилась—ея восточная половина расплылась въ диффузное пятно, а западная оконечность исчезла.

9 h. 30 m. pm. Не видно ни малѣйшаго слѣда п. с.

10 h. 0 m. pm. Крайне блѣдная, едва замѣтная правильная дуга въ положеніи NтW — N — NE.; высота ея около 5°.

10 h. 30 m. pm. На N — NE. у горизонта (2°—3°) очень блѣдная лучистая короткая полоса.

11 h. 0 m. pm. Небо чистое, но никакихъ слѣдовъ п. с. не примѣтно.

Наблюденіе прекращено.

6 h. 0 m. pm. Одиночная дуга съ NW. къ E., при высотѣ 40° надъ гор., средней силы свѣта; ниже дуги на E. блѣдное пятно; чрезъ нѣкоторое время п. с. перешло къ SSE. и приняло видъ волнистой яркой ленты на высотѣ 60° надъ гориз.

7 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

8 h. 0 m. pm. Чуть видна широкая дуга отъ W. къ E., своей вершиной почти достигающая зенита; нѣкоторое время спустя появилась блѣдная дуга приблизительно въ томъ же положеніи, но около 30° высоты.

9 h. 0 m. pm. П. с. больше не было видно до утра.

7 (20) XI. Между *4 h. pm.* и *5 h. pm.* появилось п. с. ввидѣ очень блѣдной дуги.

6 h. 0 m. pm. Широкая дуга, правильная, очень пологая, средней силы свѣта въ положеніи NNW — N — ENE.; высота ея около 15°.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, неправильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 7° надъ гориз.

7 h. 30 m. pm. Очень блѣдная узкая полоса на высотѣ 5° надъ гориз. отъ NтW. къ NNE.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная узкая дуга высотой около 5° въ положеніи N — NE.; въ сравненіи съ положеніемъ п. с. въ *7 h. 30 m. pm.* оно какъ-бы передвинулось къ востоку.

8 h. 30 m. pm. Узкая дуга въ положеніи NтW—N—NEтE.; высота ея около 15°, причемъ вершина находится значительно правѣе N.; западная оконечность дуги очень блѣдная и образуетъ на концѣ вертикальный изгибъ къ горизонту; по нижнему краю дуга неровная; свѣтъ ея неравномѣрный средней силы; подъ дугой небо свѣтлѣе, чѣмъ надъ ней.

9 h. 0 m. pm. Довольно равномѣрно свѣтящаяся правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE. высотой около 20°; вершина ея правѣе N.; восточный конецъ дуги дѣлаетъ крутой изгибъ крючкомъ внутрь; втеченіе наблюденія восточная половина дуги начинаетъ раздваиваться близъ средины и вообще деформироваться.

9 h. 30 m. pm. Правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ея около 25°; западный склонъ дуги раздѣленъ на три болѣе яркихъ, чѣмъ остальная дуга, пятна; сила свѣта остальной дуги средняя; восточная оконечность дуги образуетъ крутой изгибъ внутрь, достигающій своимъ концомъ средины дуги; этотъ изгибъ перемычкой у восточной оконечности дуги соединенъ съ такимъ-же, но меньшихъ размѣровъ крючкомъ, оконечностью другой невидимой еще вполнѣ дуги; у западнаго основанія дуги снаружи виденъ очень блѣдный наклонно направленный къ Полярной звѣздѣ лучъ.

10 h. 0 m. pm. Двѣ сближенныя, параллельныя другъ другу, почти правильныя дуги въ положеніи NWтW — N — ENE.; высота ихъ около 20° и 15° надъ гориз.; восточный склонъ ихъ немного круче и на концѣ особенно у нижней дуги круто загнутъ крючкомъ внутрь; этотъ крючекъ ярче остальной дуги; верхняя дуга блѣднѣе нижней; надъ ней неясныя косыя полосы.

5 h. 0 m. pm. На N. появилась слабая дуга.

6 h. 0 m. pm. Отчетливо виднѣется дуга отъ NNE. къ NNW.; высота ея около 30°.

8 h. 0 m. pm. Явленіе исчезло.

9 h. 0 m. pm. Свѣтлый занавѣсъ на высотѣ около 45° надъ гориз. отъ NE. къ NW.

10 h. 0 m. pm. Три дуги отъ N. къ E.

10 h. 10 m. pm. [Три дуги съ загнутыми внутрь восточными концами поднялись до Большой Медвѣдицы; появились отдѣльные пучки лучей.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная, разорванная на неправильныя части лента въ положеніи W — N — E.; возлѣ Большой Мѣдведицы отдѣльные яркіе пучки лучей.

0 h. 0 m. am. 8 (21) XI. Черезъ зенитъ отъ W. къ E. лента; сѣверный ея край болѣе рѣзокъ.

1 h. 0 m. am. Черезъ зенитъ и на южной части неба нѣсколько узкихъ лентъ; на сѣверной половинѣ неба у горизонта на высотѣ 10° — 15° быстро движется отъ E. къ N. слабо свѣтящійся обрывокъ ленты.

2 h. 0 m. am. Облачность неба 8, кромѣ того туманъ; только на NW. сквозь туманъ слабо просвѣчиваетъ широкая диффузная лента у горизонта; на N. отдѣльно отъ нея виденъ обрывокъ ленты.

3 h. 0 m. am. Небо опять ясно; на южной половинѣ параллельныя туманныя дуги; у сѣвернаго горизонта диффузные обрывки занавѣса.

4 h. 0 m. am. Блѣдныя туманныя полосы выходятъ изъ массы полярнаго тумана у E-ваго горизонта и направляются черезъ зенитъ.

5 h. 0 m. am. Только въ NE — E.-вой части горизонта замѣтны слѣды полярнаго тумана.

Вскорѣ послѣ 5 часовъ п. с. закончилось].

8 (21) *XI.* Около *6 h. pm.* появилась очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE. высотой около 5° — 7° надъ гориз. и оставалась въ одномъ и томъ же положеніи до *9 h. 0 m. pm.*; подъ дугой былъ виденъ темный сегментъ, который вслѣдствіи слабости свѣта дуги выдѣлялся на небосклонѣ рѣзче, нежели сама дуга.

Вскорѣ послѣ *9 h. 0 m. pm.* при совершенно чистомъ небѣ исчезли всякіе слѣды п. с.

10 h. 0 m. pm. Ни малѣйшаго слѣда п. с. нѣтъ; небо совершенно чисто.

11 h. 0 m. pm. То-же самое.

Между *11 h. pm.* и *0 h. am.* появилось п. с. и стало быстро развиваться.

0 h. 0 m. am. 9 (22) XI. Неправильная лентовидная дуга въ положеніи WNW — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 296°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 68°
высота нижняго края на N. около . . . . 30°
наибольшая высота нижняго края около . . . . 40°;

дуга неравномѣрно свѣтящаяся съ восточнымъ склономъ блѣднымъ, пологимъ и узкимъ; къ западу она расширяется и здѣсь образуетъ три оконечности, круто направленныя къ горизонту; но изъ нихъ достигаетъ его только самая западная, внѣшняя, оконечность, дѣлая легкій изгибъ внутрь; восточнѣе дуги изъ ея основанія подымается наклоненный къ W. столбъ слабой силы свѣтъ.

0 h. 15 m. am. Сохраняя въ общемъ прежній видъ, п. с. опустилось до высоты около 25° надъ гориз. и заняло положеніе:

азимутъ западнаго основанія .... 299°
азимутъ восточнаго основанія .... 65°;

0 h. 30 m. am. Неправильной формы дуга высотой около 15° надъ гориз.; ея западная оконечность очень блѣдная; свѣтъ-же остальной дуги средней силы, неравномѣрный.

0 h. 45 m. am. Блѣдная дуга въ положеніи NWтW — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія .... 303°
азимутъ вершины дуги .... 357°
высота ея около .... 25°
азимутъ восточнаго основанія .... 59°;

западный склонъ дуги круче; отъ него кверху дуга расширяется, дѣлается слоистой и отъ вершины къ E. отдѣляетъ параллельную себѣ вторую дугу, которая на концѣ дѣлаетъ большой изгибъ крючкомъ вверхъ.

1 h. 0 m. am. Неправильная дуга въ положеніи WNW — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія.................. 302°
азимутъ вершины.......................... 360°
высота около .... 30°
азимутъ восточнаго основанія.................. 63°;

восточная оконечность ярче.

1 h. 30 m. am. Неравномѣрно свѣтящіяся, средней силы свѣта разорванныя на части ленты въ положеніи WNW — N — EтN. и на высотѣ отъ 10° до 45° надъ гориз.;

азимутъ западнаго края п. с. .... 290°
азимутъ восточнаго края .... 79°

2 h. 0 m. am. Неправильная и неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи WNW — N — NEтE.:

азимутъ ея западнаго основанія .... 302°
азимутъ вершины.......................... 359°
высота дуги надъ горизонтомъ около............ 25°
азимутъ ея восточнаго основанія............... 56°;

западный склонъ дуги лучистый; восточнѣе вершины — болѣе яркое пятно.

2 h. 30 m. am. Неправильная, разорванная на части лента на высотѣ 10° и 15° надъ гориз. приблизительно въ положеніи WNW — N — NEтE.

3 h. 0 m. am. Неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи WNW — N — NEтE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 302°
азимутъ вершины . . . . 356°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 53°;

3 h. 30 m. am. На NW — N — NE. низко надъ горизонтомъ блѣдныя пятна и полосы угасающаго п. с.

4 h. 0 m. am. Очень блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся правильная дуга въ положеніи WNW — N — NEтE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 295°
азимутъ вершины . . . . 356°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 55°;

подъ ней замѣтна вторая на большемъ своемъ протяженіи слившаяся съ ней дуга, у которой остались свободными только концы; эти послѣдніе круто опускаются къ горизонту, опираясь на него въ NWтW. (азимутъ 304°) и въ NE. (азимутъ 45°); высота и положеніе вершины—общія съ верхней дугой; западный конецъ ярче.

4 h. 0 m. am. Едва замѣтные слѣды п. с. ввидѣ пятна у горизонта, какъ-бы западнаго основанія невидимой дуги.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная правильная дуга въ положеніи WNW — N — NEтE.:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 303°
азимутъ вершины . . . . 358°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 30°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 55°;

5 h. 30 m. am. Такая-же дуга и въ томъ-же положеніи.

6 h. 0 m. am. Очень блѣдная диффузная дуга въ положеніи NWтW—N—ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 304°
азимутъ вершины . . . . 355°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 65°;

оба края дуги неясные.

7 h. 0 m. am. Блѣдные слѣды п. с. на сѣверномъ небосклонѣ.

7 h. 30 m. am. П. с. исчезло и болѣе не появлялось.

9 (22) XI. До *10 h. 0 m. pm.* не было замѣтно никакихъ слѣдовъ п. с.

10 h. 9 m. pm. Яркая, лучистая, съ рѣзкимъ, но неровнымъ нижнимъ краемъ, неправильная дуга въ положеніи NW — N — EтN.; ея высота около 45° надъ гориз., а вершина правѣе N.

10 h. 15 m. pm. Очень блѣдная узкая дуга, занимающая почти то-же положенiе; ея западное основанiе слегка изогнуто внутрь.

10 h. 30 m. pm. Очень блѣдная, узкая дуга почти въ томъ-же положенiи по горизонту; высота ея около 30°; западная оконечность ярче и деформирована.

10 h. 45 m. pm. Неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта слоистая лента на высотѣ 25° надъ гориз. въ положенiи NW — N — EtN.; западная оконечность согнута у горизонта угломъ; надъ восточнымъ концомъ пятно полярнаго тумана.

11 h. 0 m. pm. Яркая лента въ положенiи NW — N — NE, около 30° надъ гориз.; ея западная оконечность менѣе яркая, свѣченiе ея спокойнѣе и сама она слегка наклонена къ горизонту; восточная оконечность раздвоена, причемъ верхняя вѣтвь отогнута кверху и на западъ, куда всё болѣе и болѣе отклоняется и при этомъ замѣтно становится длиннѣе; въ ней замѣчается быстрое движенiе лучей съ E. на W.

11 h. 0 m. pm. Развернутая лента къ N.; свѣтъ ея неспокойный внизу съ свѣтлофiолетовымъ оттѣнкомъ; кромѣ неё видны отдѣльныя неопредѣленной формы пятна.

11 h. 15 m. pm. Въ положенiи NW — N — NNE. отъ горизонта до высоты примѣрно 20° видна западная половина очень блѣдной узкой дуги.

11 h. 30 m. pm. Очень блѣдная узкая полоса на высотѣ 10° надъ гориз. отъ NW къ N.

0 h. 0 m. am. 10 (23) XI. [Одиночная, широкая, неправильная дуга къ N. высотой около 45° надъ гориз.; свѣтъ ея ровный, неподвижный, средней силы.

1 h. 0 m. am. П. с. исчезло и больше не появлялось, несмотря на безоблачное небо].

10 (23) XI *pm.* Небо закрыто; вьюга.

1 h. 0 m. am. 11 (24) XI. [Небо частью освободилось отъ облаковъ; въ N-вой части видна слабая неправильная дуга; высота ея около 40°; въ E-вой части она имѣетъ отчасти слоистое сложенiе.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтная облакообразная свѣтящаяся масса на N-овой части горизонта.

3 h. 0 m. am. П. с. не видно].

11 (24) XI [Небо чисто, но до *11 h. pm.* п. с. не было видно.

1 h. 0 m. am. 12 (25) XI. [Къ N. показалось п. с. неопредѣленной формы.

3 h. 0 m. am. На прежнемъ мѣстѣ видно п. с. иной, но столь-же неопредѣленной формы.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно].

12 (25) XI *pm.*—13 (26) XI *am.* До *11 h. pm.* небо было закрыто. [По даннымъ дежурнаго п. с. съ *9 h. pm.* до *9 h. am.* не было видно].

13 (26) XI *pm.*—14 (27) XI *am.* Небо до *2 h. am.* закрыто; послѣ того болѣе или менѣе свободно отъ облаковъ, но п. с. не было видно.

14 (27) XI *pm.*—15 (28) XI *am.* До *0 h. am.*, не смотря на чистое, лишь слегка затуманенное у самаго горизонта, небо, п. с. не было видно; послѣ этого по даннымъ дежурнаго небо затянуло облаками до утра.

15 (28) XI *pm.*—16 (29) XI *am.* Вьюга; небо понизу закрыто; до *11 h. pm.* п. с. не было; по сообщенію дежурнаго п. с. не появлялось и втеченіе остальной ночи до утра.

16 (29) XI *pm.* Вьюга; до *11 h. pm.* п. с. нѣтъ; поверху небо чистое.

0 h. 0 m. am. 17 (30) XI. [Блѣдная дуга съ E. къ N.; высота ея около 8° (судя по чертежу видна только часть дуги, именно ея восточный склонъ).

1 h. 0 m. am. Только на N. часть очень блѣдной дуги.

Съ *2 h. 0 m. am.* до *8 h. 0 m. am.* туманъ].

17 (30) XI *pm.* П. с. нѣтъ; оно появилось только около *1 h. am.*

1 h. 0 m. am. 18 XI (1 XII). Блѣдная неравномѣрно свѣтящаяся неправильная дуга въ положеніи NWтW — N — NE.;

азимутъ западнаго основанія	310°
азимутъ вершины	336°
высота надъ горизонтомъ	15°
азимутъ восточнаго конца	44°;

западный склонъ дуги круче, восточный пологій, не достигаетъ концомъ горизонта.

1 h. 30 m. am. На NE. блѣдная короткая полоса.

2 h. 0 m. am. То-же самое.

2 h. 30 m. am. П. с. нѣтъ.

3 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками.

4 h. 0 m. am. Небо прояснилось, но п. с. нѣтъ.

18 XI (1 XII) *pm.*—19 XI (2 XII) *am.* П. с. до *10 h. pm.* не было; небо закрыто лишь понизу. [Во всё время дежурства п. с. не было, хотя небо всё время было безоблачно].

19 XI (2 XII) *pm.*—20 XI (3 XII) *am.* Небо закрыто; вьюга.

20 XI (3 XII) До *11 h. pm.* небо закрыто.

11 h. 0 m. pm. [Къ N. лента неспокойнаго свѣта; высота ея около 30°.

0 h. 0 m. am. 21 XI (4 XII). Одиночная дуга къ N.; свѣтъ ея слабый, спокойный; высота около 25°.

2 h. 0 m. am. Къ N. показалась блѣдная, неправильная дуга; высота около 20°].

21 XI (4 XII). Около *8 h. pm.* появилось п. с.

8 h. 20 m. pm. Очень блѣдная, короткая съ неясными основаніями дуга въ положеніи NтW — N — NNE.; высота ея около 5°; вершина приблизительно въ NтE.; отъ западнаго основанія дуги идетъ широкая диффузная полоса къ основанію млечнаго пути.

8 h. 30 m. pm. Дуга по нижнему краю слегка неровная, волнистая, блѣдная, но неравномѣрно свѣтящаяся въ положеніи NтW — N — NEтN; высота около 7° надъ гориз.; вершина не симметрична по отношенію къ основаніямъ, почти на N.

8 h. 45 m. pm. Двѣ блѣдныя, узкія, болѣе или менѣе правильныя дуги въ NтW — N — NEтN.; высота нижняго края верхней дуги до 10°, а нижней до 7° надъ гориз.; концы обѣихъ дугъ вытянуты параллельно горизонту; вершины обѣихъ дугъ въ одномъ меридіанѣ въ NтE; нижній край обѣихъ дугъ довольно рѣзокъ, верхній-же особенно у верхней дуги диффузный.

9 h. 0 m. pm. Несимметричная дуга въ положеніи NтW — N — NE.; высота около 12° надъ гориз.; вершина приблизительно на NEтN.; западный склонъ дуги болѣе пологій очень блѣдный, остальная часть ея средней силы свѣта; къ восточному концу дуга становится шире; западнѣе виденъ обрывокъ верхней еще не обнаружившейся дуги.

9 h. 15 m. pm. Двѣ дуги: нижняя, очень блѣдная, въ положеніи NтW — N — NE., правильная; ея высота около 12°; вершина значительно правѣе N.; другая, верхняя, не вполнѣ правильная, неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта, въ положеніи NWтN — N — NE.; высота ея около 25° надъ гориз.; обѣ дуги замѣтно не концентричны, такъ какъ вершина верхней дуги лежитъ западнѣе нижней; восточные концы обѣихъ дугъ соединены.

9 h. 30 m. pm. Двѣ концентрическія дуги средней силы свѣта; верхняя неравномѣрно свѣтящаяся; на W. концы дугъ слегка согнуты внутрь; на E. дуги расширенными концами слились и нижняя образуетъ своимъ концомъ кромѣ того крючокъ внутрь; положеніе верхней дуги NW — N — NEтE., высота около 30°; положеніе нижней дуги NWтN — N — NEтE., высота около 25°; вершины обѣихъ дугъ въ одномъ меридіанѣ, правѣе N.; на ENE. восточный склонъ еще неразвившейся дуги.

9 h. 45 m. pm. Двѣ дуги: нижняя очень блѣдная правильная въ положеніи NWтW — N — ENE.; высота ея около 20° надъ гориз.; вершина правѣе N.; верхняя дуга яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, по нижнему краю волнистая, неправильной формы въ положеніи NWтW — N — ENE.; высота ея около 25°; восточный ея извилистый конецъ круто опускается къ основанію нижней дуги; правѣе блѣдный лучъ или восточный склонъ неразвившейся дуги.

10 h. 0 m. pm. Двѣ неправильныя, яркія, по нижнему краю неровныя дуги въ поло-

женіи NWтW — N — ENE.; высота ихъ 20° и 35° надъ гориз.; западнѣе ихъ отъ горизонта подымается вертикальный лучъ, длина котораго около 40°; восточные концы обѣихъ дугъ расширены и слились въ большое яркое пятно.

10 h. 30 m. pm. Между WNW. и E. въ сѣверной части небосклона отъ горизонта до зенита все небо залито свѣтящимся туманомъ; внизу параллельно горизонту отъ NW. до E. узкія, частью очень яркія ленты и обрывки лентъ; нижняя лента изъ нихъ на высотѣ 7° надъ горизонтомъ.

11 h. 0 m. pm. Средней, неравномѣрной силы свѣта лента, восточная половина которой слегка дуговидно выпуклая; положеніе ея NWтW — N — NE.; западная половина отъ NWтW. до WNW. параллельна горизонту на высотѣ около 3° надъ нимъ; дуговидная часть отъ WNW. до NE., съ вершиной въ NтE.; высота ея до 5°—7° надъ гориз.; весь сѣверный небосклонъ надъ лентой и южный отъ 30° надъ гориз. до зенита заполнены свѣтящимся туманомъ.

8 h. 45 m. pm. Блѣдная, безцвѣтная двойная дуга отъ N. къ E. высотой около 5° надъ гориз.
9 h. 15 m. pm. Двойная болѣе свѣтосильная дуга поднялась на 2°—3° выше и перешла N. на $^1/_2$ румба.
10 h. 0 m. pm. Яркій занавѣсъ съ N. на W.; высота надъ горизонтомъ около 50°—70°.
11 h. 0 m. pm. Три полукруга на NW. довольно сильнаго свѣта.

0 h. 0 m. am. 22 XI (5 XII). [Такое-же явленіе, какъ и въ *10 h. pm.*; направленіе занавѣса отъ NE. къ NW.

1 h. 0 m. am. Свѣтлая дуга съ NE. къ SW.

2 h. 0 m. am. Слабая дуга въ томъ-же направленіи.

3 h. 0 m. am. Такое-же явленіе, какъ и въ *2 h. am.*

4 h. 0 m. am. Блѣдныя полосы съ NE. къ SW.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная полоса на W.].

22 XI (5 XII). Между *5 h. pm.* и *6 h. pm.* п. с. появилось ввидѣ слабосвѣтящагося отрѣзка правильнаго круга, занимавшаго первоначально положеніе NтW — N — NNE.; его высота, считая отъ горизонта до верхняго края п. с., около 10°; въ такомъ состояніи п. с. оставалось почти до *6 h. 30 m. pm.*; послѣ этого надъ горизонтомъ стала обозначаться дуга, т. е. появился ея болѣе рѣзкій нижній край.

7 h. 15 m. pm. Неправильная дуга средней силы свѣта въ положеніи NW — N — EтN.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 320°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 77°;

западный конецъ дуги блѣдный и суженный; лѣвѣе его подымается отъ горизонта блѣдный короткій, вертикальный лучъ; восточный конецъ дуги ярче и расширенъ.

8 h. 0 m. pm. Яркая, широкая, неправильная дуга въ NW — N — EтN.;

азимутъ западнаго основанія . . . . 318°
азимутъ вершины . . . . 20°
высота надъ горизонтомъ . . . . 30°;

подъ ней замѣтна вторая очень блѣдная узкая дуга, почти параллельная верхней; восточныя оконечности обѣихъ дугъ слились и круто подогнуты внутрь (азимутъ конца 58°); западная оконечность верхней дуги лучистая; у обоихъ ея концовъ видны блѣдныя вертикальныя полосы—основанія еще неразвившихся верхнихъ дугъ, на западъ (азимутъ 300°) и востокъ (азимутъ 90°) отъ дуги; во время наблюденія изъ этихъ основаній развилась дуга высотой до 75° надъ гориз. и быстро поднялась до зенита.

8 h. 15 m. pm. Система изъ 5—6 средней силы свѣта дугъ, неправильныхъ, концентрическихъ, не вполнѣ обособленныхъ другъ отъ друга въ положеніи WNW — N — EtS.,

азимутъ западнаго основанія крайней дуги . . . . 298°
азимутъ ихъ вершинъ . . . . 37°
высота нижняго края . . . . 35°
высота верхняго края . . . . z
азимутъ восточнаго основанія крайней дуги . . . . . . 95°.

Всѣ дуги къ основаніямъ сужены и сильно сближены; вторая дуга надъ горизонтомъ самая яркая;

8 h. 20 m. pm. Переходя зенитъ, верхняя дуга вышеописанной системы образовала не полную, открытую къ югу корону.

8 h. 30 m. pm. Система извитыхъ лентовидныхъ дугъ прежняго характера; вершина нижняго края системы на высотѣ 30° надъ гориз., а верхнія дуги перешли зенитъ и передній край верхней дуги находится на высотѣ 45° надъ южнымъ горизонтомъ; по южному небосклону разсѣяны туманныя пятна.

9 h. 0 m. pm. Сѣверная половина небосклона и часть южнаго возлѣ зенита покрыта извивающимися клочковатыми полосами; надъ сѣвернымъ горизонтомъ на высотѣ 10°—12° узкія, очень яркія прямыя полосы, равномѣрно свѣтящіяся, съ красноватымъ нижнимъ краемъ и зеленоватымъ верхнимъ; вообще свѣтъ всего п. с. зеленоватый; распространеніе п. с. по горизонту приблизительно WNW — N — EtS,

азимутъ западнаго края . . . . 292°
азимутъ восточнаго края . . . . 97°.

9 h. 30 m. pm. На сѣверной половинѣ небосклона отъ WtN. черезъ N. къ NE. очень яркія, частью извитыя ленты: именно — на высотѣ 5° надъ гориз. узкая горизонтальная лента въ положеніи:

азимутъ западнаго конца . . . . 300°
азимутъ восточнаго конца . . . . 47°;

надъ ней двѣ почти параллельныя другъ другу дуговидныя ленты съ круто подогнутыми внутрь и слившимися западными концами; положеніе верхней ленты:

азимутъ западнаго края	290°
азимутъ западнаго конца	300°
азимутъ вершины изгиба	324°
высота нижняго края лентъ надъ гориз. около . . .	15° и 20°
азимутъ восточнаго конца	2°;

обѣ ленты очень яркія, неравномѣрно свѣтящіяся. На южномъ небосклонѣ правильная диффузная дуга въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія	277°
высота надъ южнымъ горизонтомъ	30°
азимутъ восточнаго основанія	95°;

подъ ней такая-же лента, но еще не вполнѣ отдѣлившаяся отъ полярнаго тумана, заполняющаго почти весь небосклонъ къ N. отъ дугъ; обѣ эти дуги соединены другъ съ другомъ узкими основаніями, а кверху сильно расширяются.

10 h. 0 m. pm. Правильная блѣдная дуга на южномъ небосклонѣ въ положеніи WтN — S — EтS.:

азимутъ западнаго основанія	278°
азимутъ восточнаго основанія	103°
высота надъ горизонтомъ около	25°;

надъ ней всё небо покрыто пятнами и полосами свѣтящагося тумана; на сѣверномъ небосклонѣ яркіе обрывки лентъ, лучей, а также пятенъ и полосъ полярнаго тумана, разбросанныя по небу отъ 5° надъ гориз. до зенита; ленты частью лучистыя, однако безъ замѣтнаго движенія въ нихъ свѣта; вся картина очень быстро мѣняется; втеченіе наблюденія въ зенитѣ образовалась блѣдная, но полная корона.

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ правильная диффузная блѣдная дуга въ положеніи W — S — E.,

азимутъ западнаго основанія	271°
высота надъ горизонтомъ около	30°
азимутъ восточнаго основанія	91°;

надъ ней и на сѣверномъ небосклонѣ обрывки лентъ, вертикальные лучи и туманныя пятна и полосы; надъ сѣвернымъ горизонтомъ двѣ дуговидныя ленты, яркія, неравномѣрно свѣтящіяся, обособленныя другъ отъ друга; одна въ положеніи NWтW — N — NE.;

азимутъ западнаго конца . . . . 303°
высота вершины надъ горизонтомъ . . . . 25°
азимутъ восточнаго конца . . . . 45°,

другая въ положеніи NE — ENE — EтS.,

азимутъ ея западнаго конца . . . . 45°
высота вершины надъ горизонтомъ . . . . 15°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 97°.

11 h. 30 m. pm. На южномъ небосклонѣ дуга въ прежнемъ положеніи; на сѣверномъ небосклонѣ короткіе обрывки лентъ, лучи и пятна и полосы полярнаго тумана.

0 h. 0 m. am. 23 XI (6 XII). На южномъ небосклонѣ дуга въ положеніи W — S — ESE.,

азимутъ западнаго основанія . . . . 274°
высота надъ горизонтомъ . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 123°;

теперь она ярче (оба края попрежнему диффузныя) и менѣе правильная; все остальное пространство южнаго неба выше дуги, а также сѣверный небосклонъ покрыты яркими лентами, частью проходящими черезъ зенитъ въ направленіи N — z. — StW (азимутъ края 195°); надъ сѣвернымъ горизонтомъ яркіе лучистые обрывки лентъ; между отдѣльными лучами и лентами диффузный свѣтящійся туманъ.

0 h. 30 m. am. Южный небосклонъ отъ 15° надъ гориз. (нижній дугообразный край) до зенита заполненъ полярнымъ туманомъ средней силы свѣта; на сѣверномъ небосклонѣ только низко надъ горизонтомъ обрывки яркихъ лентъ.

1 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ одна широкая, блѣдная, диффузная дуга въ положеніи WтN — S — E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 288°
высота надъ южнымъ горизонтомъ . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 90°;

къ NE. короткая, лучистая, средней силы свѣта лента близъ горизонта.

1 h. 30 m. am. На южномъ небосклонѣ дуга сохраняетъ прежнее положеніе и видъ; въ NW-ой четверти у горизонта блѣдные, лучистые обрывки лентъ и пучки лучей.

2 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ прежняго вида дуга въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 273°
высота надъ южнымъ горизонтомъ . . . . 27°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 95°;

кверху отъ нея, а также весь сѣверный небосклонъ покрытъ свѣтящимся туманомъ; на сѣверномъ небосклонѣ отъ горизонта до 45° надъ нимъ диффузныя блѣдныя полосы и пятна; внизу болѣе яркіе обрывки лентъ и короткіе вертикальные лучи.

2 h. 30 m. am. На южномъ небосклонѣ угасающая въ прежнемъ положеніи диффузная блѣдная дуга; надъ нею нѣсколько туманныхъ пятенъ, а на сѣверной половинѣ неба у самаго горизонта нѣсколько обрывковъ лентъ.

3 h. 0 m. am. Тотъ-же характеръ п. с.

4 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ три сближенныхъ, почти слившихся, блѣдныхъ, диффузныхъ дуги въ положеніи W — S — E.:

азимутъ западнаго конца . . . . 272°
азимутъ восточнаго конца . . . . 90°;

нижняя дуга распадается на облаковидныя туманныя пятна; надъ сѣвернымъ горизонтомъ блѣдные лучи и пятна.

4 h. 30 m. am. На южномъ небосклонѣ нижняя дуга распалась на блѣдныя, неясно разграниченныя мѣняющія свою форму пятна; такія-же пятна, но менѣе ясныя, разсѣяны надъ средней дугой, сохранившей свое диффузное строеніе и сдѣлавшейся немного ярче.

5 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ отъ 20° до зенита система сливающихся диффузныхъ, средней силы свѣта дугъ; нижняя болѣе блѣдная дуга распалась на отдѣльныя пятна.

6 h. 0 m. am. Система сливающихся дугъ на сѣверномъ небосклонѣ въ положеніи WNW — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°
высота надъ горизонтомъ отъ . . . . 25° до зенита
азимутъ восточнаго основанія . . . . 82°.

7 h. 0 m. am. Очень блѣдная, диффузная дуга въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 277°
высота надъ сѣвернымъ горизонтомъ . . . . 35°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 75°.

7 h. 30 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ неправильный полукругъ свѣтящагося очень слабымъ свѣтомъ полярнаго тумана отъ горизонта до 75° надъ нимъ, а по горизонту въ положеніи WNW — N — ENE.

8 h. 0 m. am. Сѣверный небосклонъ отъ WтN (азимутъ 280°) черезъ N. до E. и отъ гориз. до зенита покрытъ отдѣльными, мѣстами сливающимися очень блѣдными пятнами полярнаго тумана; п. с. то блѣднѣетъ, то совсѣмъ исчезаетъ, то вновь появляется.

Между *8 h. am.* и *8 h. 30 m. am.* п. с. прекратилось.

23 XI (6 XII). Незадолго до *7 h. 0 m. pm.* появилась на NтW—N—NNE. на высотѣ 2°—3° надъ гориз. едва замѣтная короткая горизонтальная полоска.

Около *8 h. 0 m. pm.* п. с. не видно.

8 h. 15 m. pm. На NE. часть блѣдной дуги.

9 h. 0 m. pm. Неправильная средней силы свѣта дуга въ положеніи NWтW—N—NE.; высота ея около 15°; вершина на 2° правѣе N.; западная оконечность дуги сужена, блѣдная, восточная—расширена, съ небольшимъ загибомъ внутрь на концѣ и ярче.

9 h. 15 m. pm. Правильная неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW—N—NEтN; высота ея около 18° надъ гориз.; нижній край неровный; восточная половина дуги ярче.

9 h. 30 m. pm. Неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 20°; вершина на N.; восточная оконечность расширена и ярче.

9 h. 45 m. pm. Неправильная неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NWтW — N — NE.; вершина на NтE.; высота около 25°; западный склонъ ярче, но конецъ блѣднѣе и слегка лучистый; восточная оконечность блѣдная съ изгибомъ внутрь; п. с. средней силы свѣта.

10 h. 0 m. pm. Едва замѣтная дуга или, вѣрнѣе, слѣдъ ея въ положеніи NW — N — NEтE., высота около 25°; вершина въ NтE.; мѣстами дуга свѣтится въ видѣ пятенъ ярче.

10 h. 15 m. pm. Едва замѣтная, лишъ кое-гдѣ съ болѣе яркими пятнами, дуга въ прежнемъ положеніи.

10 h. 30 m. pm. Неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта дуга въ положеніи NW — N — ENE.; высота около 20°; нижній край неровный; восточное основаніе расширено, и слегка загнуто внутрь; западный конецъ лучистый.

10 h. 45 m. pm. Обрывки дуги приблизительно въ положеніи NW — N — NEтE. до высоты 25° надъ гориз.

11 h. 0 m. pm. Неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся средней силы свѣта дуга въ положеніи NWтN—N—NEтE.; высота около 20°; западный склонъ круче и ярче.

9 h. 0 m. pm. Лентообразная дуга въ NE-вой четверти невысоко надъ горизонтомъ, подвижная, средней силы свѣта.

10 h. 0 m. pm. Очень слабыя пятна въ NE-вой четверти въ направленіи дуги отъ E. къ N.

11 h. 0 m. pm. Лентообразная дуга, очень слабая, въ томъ же положеніи отъ E. къ N.; высота ея около 35°—40°.

0 h. 0 m. am. 24 XI (7 XII). [Очень слабыя два пятна къ E и N. надъ горизонтомъ; по временамъ они даже исчезаютъ.

1 h. 0 m. am. Очень слабое пятно къ N. надъ горизонтомъ.

2 h. 0 m. am. Слабое пятно къ N. надъ горизонтомъ.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

5 h. 0 m. am. Широкая, волнистая, средней силы свѣта дуга отъ E. къ NW.; высота ея около 60°.

6 h. 0 m. am. Въ NE-вой части неба слабыя туманныя пятна].

24 XI (7 XII) *pm.* — 25 XI (8 XII) *am.* П. с. за облаками всю ночь.

25 XI (8 XII) *pm.* — Между *4 h. pm.* и *6 h. pm.* за облаками видно было у горизонта п. с.; затѣмъ до *10 h. pm.* горизонтъ закрылся туманомъ, но близъ зенита чисто; [по наблюденію дежурнаго признаки п. с. за облаками были видны и въ *7 h. pm.*; съ *10 h. pm.* по *2 h. am.* небо было закрыто.

2 h. 0 m. am. 26 XI (9 XII). Небо прояснилось до степени облачности 4; видно п. с.: черезъ зенитъ съ E. на W. широкая двойная, туманная, безцвѣтная лента; на N-вой половинѣ неба запавѣсъ съ вспыхивающими по временамъ лучами блѣднаго зеленовато-желтаго цвѣта.

3 h. 0 m. am. Небо закрылось до 7 балловъ; туманъ; На S-вомъ небосклонѣ можно различить три широкія туманныя полосы—диффузныя ленты; на NE—SE. сквозь туманъ виднѣются части лучистой ленты.

4 h. 0 m. am. Сквозь туманъ разсмотрѣть п. с. нельзя, видно только болѣе свѣтлое пятно на E. вблизи горизонта и полосы въ зенитѣ.

5 h. 0 m. am. Блѣдная односторонняя къ N. корона, съ S. она отграничена лентой, проходящей черезъ зенитъ. Во время наблюденія корона исчезаетъ, остается лишъ неопредѣленная туманность, переходящая зенитъ къ W., по всему горизонту кромѣ того замѣтны очень блѣдныя, туманныя ленты.

6 h. 0 m. am. Облачность 5; три блѣдныхъ (переходящихъ въ туманъ) ленты съ N. до E. отъ 15° до 45° надъ гориз.; къ S. только неясная туманность.

7 h. 0 m. am. Облачность 5; три такихъ-же ленты отъ 15° до 30° надъ гориз. на N-вомъ небосклонѣ съ E. на W.

8 h. 0 m. am. Въ NE-вой части горизонта до высоты 10° надъ нимъ тройная блѣдная дуга; по южной половинѣ небосклона болѣе широкая туманная дуга съ E. къ W. высотой около 15° надъ гориз.].

26 XI (9 XII) *pm.* — 27 XI (10 XII) *am.* Небо закрыто.

27 XI (10 XII) *pm.* — 28 XI (11 XII) *am.* [Все время небо закрыто облаками и п. с. не видно].

28 XI (11 XII) *pm.* — 29 XI (12 XII) *am.* [До *5 h. am.* небо облачно и п. с. не видно.

5 h. 0 m. am. Прояснило; видна блѣдная дуга отъ NW. до NE. черезъ N. высотой около 35°—40° и шириной около 10°; сила свѣта дуги почти равна млечному пути; нижній край дуги разорванъ и очень неправильный; верхній, болѣе правильный, постепенно сливается съ фономъ неба.

6 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. на сѣверномъ небосклонѣ въ видѣ отдѣльныхъ туманныхъ облакообразныхъ массъ, не болѣе яркихъ, чѣмъ млечный путь].

29 XI (12 XII). П. с. появилось незадолго передъ *7 h. pm.*

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга въ положеніи NтW — N — NNE.; высота ея около 5° надъ гориз.

7 h. 30 m. pm. П. с. за облаками.

8 h. 0 m. pm. П. с. за облаками.

8 h. 40 m. pm. Едва замѣтная дуга около 10° высоты; основанія не видны.

9 h. 0 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи и такого-же вида, какъ въ *7 h. pm.*

8 h. 0 m. pm. Одиночная, весьма слабаго свѣта дуга появилась на NE. высотой около 10°.
9 h. 0 m. pm. Къ N. на высотѣ около 15° пятно слабаго свѣта.

11 h. 0 m. pm. [На NE. показалось п. с. неопредѣленной формы и слабаго свѣта на высотѣ около 30°.

0 h. 0 m. am 30 XI (13 XII). Къ N. на высотѣ 40° средней силы свѣта дуга, а къ E. на высотѣ 35° меньшаго размѣра обратная дуга.

1 h. 0 m. am. П. с. неопредѣленной формы и средней силы свѣта отъ E. къ W. на высотѣ 30°—45°; восточная его часть изогнута въ видѣ круга.

2 h. 0 m. am. Съ E. на W двѣ дуги; верхняя проходитъ черезъ зенитъ, очень слабо свѣтящаяся; нижняя до высоты 80° надъ южнымъ горизонтомъ, средней силы свѣта.

3 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками; п. с. не видно].

30 XI (13 XII). [*8 h. 0 m. pm.* Появилась п. с. въ видѣ дуги отъ NNE. до E.; наибольшая ея высота надъ гориз. небольше 5°; лучей въ ней не видно; цвѣтъ блѣдный зеленовато-желтый.

9 h. 0 m. pm. Почти въ томъ-же мѣстѣ слабый слѣдъ п. с.

10 h. 0 m. pm. Свѣтлая дуга на N — NE.

11 h. 0 m. pm. Слабаго свѣта дуга въ томъ же направленіи.

0 h. 0 m. am. 1 (14) XII. Слабое сіяніе за облаками отъ N. къ NE.

1 h. 0 m. am. То-же самое.

2 h. 0 m. am. Свѣтлый занавѣсъ съ NW. на NE. на высотѣ 20° — 30° отъ зенита.

3 h. 0 m. am. То же самое, только слабѣе.

4 h. 0 m. am. П. с. за облаками въ направленіи NW — NE.

5 h. 0 m. am. Слабыя свѣтовыя полосы по всему небосклону.

6 h. 0 m. am. Очень слабыя полосы по всему небосклону.

7 h. 0 m. am. То же самое.

8 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

1 (14) XII. П. с. появилось около *6 h. pm.* и въ продолженіи почти двухъ часовъ сохраняло одну и ту же форму въ видѣ неясно ограниченнаго, очень слабосвѣтнаго, диффузнаго пятна у горизонта на N.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, диффузная, правильная дуга, еще не вполнѣ образовавшаяся; ея высота около 25°; азимутъ западнаго основанія 313°.

8 h. 30 m. pm. П. с. не видно; небо чистое.

9 h. 0 m. pm. П. с. не видно; небо чистое.

9 h. 30 m. pm. П. с. не видно; небо чистое.

10 h. 0 m. pm. Едва замѣтная, широкая, правильная дуга N — NE — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 5°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 72°
высота около . . . . 7°;

нижній край дуги рѣзче верхняго.

10 h. 30 m. pm. П. с. нѣтъ; небо чистое.

11 h. 0 m. pm. Едва замѣтная правильная дуга въ положеніи NтW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 11°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 66°
высота надъ горизонтомъ около. . . . . 10°;

нижній край дуги ясенъ.

11 h. 30 m. pm. П. с. не видно.

0 h. 0 m. am. 2 (15) XII. Очень блѣдная дуга; основаній ея не видно; высота около 30°; азимутъ вершины 20°.

0 h. 30 m. am. Отъ горизонта косо вверхъ въ направленіи NW — N. подымается лента, состоящая изъ отдѣльныхъ пятенъ; сила свѣта средняя; на OтN. отъ горизонта подымается вертикальный лучъ длиной около 10°.

1 h. 0 m. am. Неширокая, къ основаніямъ суженная, равномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта, съ диффузными краями дуга въ положеніи WNW — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 289°
азимутъ вершины . . . . 2°
высота около . . . . 45°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 78°;

восточная оконечность дуги ярче и болѣе круто опускается на горизонтъ; на NWтW. (азимутъ 303°) у горизонта блѣдное пятно.

1 h. 30 m. am. Дуга высотой около 20°; понизу она закрыта облаками.

2 h. 0 m. am. Блѣдное п. с. за облаками.

2 h. 30 m. am. Двѣ правильныя, блѣдныя дуги съ диффузнымъ нижнимъ краемъ; верхняя дуга, узкая, въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 289°
высота около. . . . . 35°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 73°;

нижняя дуга, широкая, въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 300°
высота около. . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 71°;

надъ дугами наклонно къ горизонту узкая, блѣдная, прямая полоса, отъ которой мѣстами подымаются короткіе лучи.

3 h. 0 m. am. Блѣдная, широкая, съ диффузными краями, правильная дуга въ положеніи NWтW — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 310°
высота ея около. . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 76°;

4 h. 0 m. am. Блѣдная, очень широкая, диффузная, правильная дуга съ рѣзкимъ нижнимъ краемъ въ положеніи WNW — N — E:

азимутъ западнаго основанія по наружному краю . . . 295°
азимутъ западнаго основанія по внутреннему краю . . 310°
высота нижняго края дуги. 15°
высота ея верхняго края. . . . . 35°
азимутъ восточнаго основанія по внутреннему краю . 38°
азимутъ восточнаго основанія по наружному краю. . . 83°;

вдоль ея нижняго края узкая болѣе яркая кайма.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная, широкая, диффузная, правильная дуга NWтW — N — NEтE.:

азимутъ западнаго основанія. . . . . 307°
высота около . . . . 12°
азимутъ восточнаго основанія. . . . . 55°;

6 h. 0 m. am. Такая-же дуга и въ томъ же положеніи.

7 h. 0 m. am. Очень блѣдная, едва замѣтная, диффузная по краямъ, широкая дуга въ положеніи NNW—N—NNE., почти симметрично къ N.

8 h. 0 m. am. П. с. въ томъ-же видѣ и положеніи, временами совершенно исчезаетъ. П. с. исчезло окончательно между *8 h. 0 m. am.* и *8 h. 30 m. am.*

2 (15) XII. Около *5 h. pm.* надъ самымъ горизонтомъ появилось п. с. въ видѣ очень блѣдной, диффузной, широкой полосы отъ N. къ NE.; ширина полосы около 5°.

6 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, правильная дуга въ положеніи NтW — N — NEтN; высота ея около 5° надъ гориз.

7 h. 0 m. pm. П. с. въ томъ-же положеніи.

8 h. 0 m. pm. Небо совершенно чистое, но п. с. не видно.

9 h. 0 m. pm. То же самое.

10 h. 0 m. pm. [Слабая дуга отъ NE. къ NW высотой около 25°.

11 h. 0 m. pm. Неправильная дуга отъ NW къ E., средней силы свѣта и высотой около 30° надъ гориз.; къ E. вертикальный лучъ надъ дугой.

0 h. 0 m. am. 3 (16) XII. Лентообразная дуга средней силы свѣта въ томъ-же положеніи.

1 h. 0 m. am. Слабая лента отъ NE. къ W. высотой до 35° надъ гориз.

2 h. 0 m. am. Небо покрыто облаками; п. с. не видно].

3 (16) XII. До *9 h. 30 m. pm.* п. с. не видно; небо надъ горизонтомъ до 30°—40° затуманено; выше оно яснѣе.

10 h. 0 m. pm. [Блѣдная неполная дуга; виденъ только восточный ея склонъ отъ N. къ E.; она достигаетъ высоты 9° надъ гориз.; къ E-вому основанію расширяется.

10 h. 5 m. pm. Въ дугѣ появляется слабая коррускація.

11 h. 0 m. pm. Явленіе еще слабѣе; высота дуги увеличилась на 1°—2°; при этомъ дуга передвинулась къ W.

0 h. 0 m. am. 4 (17) XII. Явленіе въ томъ-же положеніи, но еще слабѣе, такъ что дуга едва замѣтна.

1 h. 0 m. am. Несмотря на ясное небо, п. с. не видно; на полторы минуты на NNE. появилась было небольшая часть дуги и сейчасъ-же исчезла.

2 h. 0 m. am. Несмотря на ясное небо, ни малѣйшаго признака п. с. не видно.

3 h. 0 m. am. То же самое. Къ *8 h. am.* небо постепенно заволокло облаками].

4 (17) XII. Около *8 h. 30 m. pm.* появилось п. с. въ видѣ едва замѣтнаго, равномѣрно свѣтящагося, съ диффузнымъ краемъ, отрѣзка окружности въ положеніи NтW — N — NE., высотой до 8°—10° надъ гориз.

9 h. 0 m. pm. Очень блѣдная правильная, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными краями, узкая дуга въ положеніи NW — N — EтN.:

азимутъ ея западнаго основанія	317°
азимутъ вершины	11°
высота дуги около	12°
азимутъ восточнаго основанія	69°;

9 h. 30 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи, но восточный ея склонъ сдѣлался ярче.

10 h. 0 m. pm. Блѣдная, правильная дуга въ положеніи NWтW — N — ENE.,

азимутъ западнаго основанія	310°
высота около	18°
азимутъ восточнаго основанія	67°;

восточное основаніе ярче.

10 h. 30 m. pm. Неправильная дуга средней силы свѣта, съ диффузными краями въ положеніи:

азимутъ западнаго края дуги . . . . 310°
азимутъ западнаго основанія . . . . 315°
высота около. . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 67°
азимутъ восточнаго края . . . . 75°;

вершина расположена почти симметрично между азимутами 310° и 75°; восточное основаніе расширено, ярче и слегка изогнуто внутрь; западный склонъ къ основанію заостренъ и слегка подогнутъ.

11 h. 0 m. pm. Средней силы дуга, неравномѣрно свѣтящаяся, не симметричная, ея западная оконечность раздвоена, а восточная расширена и ярче; положеніе дуги NWтW—N—EтN:

азимутъ западнаго наружнаго основанія. . . . . 304°
азимутъ западнаго внутренняго основанія . . . . 310°
азимутъ вершины. . . . . 16°
высота дуги надъ горизонтомъ около. . . . . 30°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 68°;

11 h. 40 m. pm. Неправильная, средней силы свѣта дуга въ положеніи NWтW—N—EтN; восточная оконечность, не достигая горизонта, круто загибается на высотѣ около 10° надъ горизонтомъ внутрь, но отъ загнутой части дуги на E. къ горизонту опускается блѣдное основаніе:

азимутъ западнаго основанія. . . . . 307°
высота около. . . . . 32°
азимутъ восточной оконечности дуги. . . . . 60°
азимутъ блѣднаго основанія . . . . 68°;

правѣе дуги (азимутъ 300°) блѣдный вертикальный лучъ отъ горизонта до высоты 15° надъ нимъ.

0 h. 0 m. pm. (5 (18) XII. Очень блѣдная, неправильная дуговидная лента съ диффузными краями и расширенною, раздвоенною и болѣе яркою восточною оконечностью въ положеніи NWтW—N—EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 307°
высота около. . . . . 33°
азимутъ восточнаго основанія по внутреннему краю . 55°
азимутъ его-же по наружному краю. . . . . 74°.

0 h. 30 m. am. Очень блѣдная, крайне неправильная дуга въ томъ-же положеніи; вверху она разорвана, къ обоимъ концамъ расширена; западное основаніе кромѣ того даетъ къ W короткій широкій отростокъ.

1 h. 0 m. am. Неправильная, слабо свѣтящаяся дуга въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія	303°
азимутъ восточнаго основанія	77°
азимутъ вершины	37°
высота надъ горизонтомъ около	22°;

дуга очень широка и состоитъ какъ-бы изъ мелкихъ густо скученныхъ cirrocumuli; ея западная оконечность сильнѣе сужена.

1 h. 30 m. am. Отъ WNW. до ENE. черезъ N. до высоты 50° надъ гориз. разсѣяны туманныя пятна и обрывки болѣе яркихъ лентъ.

2 h. 0 m. am. Блѣдная, съ диффузными краями, широкая, несимметричная, къ основаніямъ суживающаяся дуга въ положеніи WтN — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія	288°
азимутъ восточнаго основанія	74°
азимутъ вершины	10°
высота надъ горизонтомъ около	50°;

подъ дугой у восточной ея оконечности очень блѣдный обрывокъ дуги, а посреди въ положеніи:

азимутъ западной оконечности	310°
азимутъ восточной оконечности	18°

прямая, идущая косо отъ горизонта вверхъ до 10° надъ гориз., лучистая, неравномѣрно свѣтящаяся лента.

2 h. 30 m. am. Замѣтна лишь верхняя часть блѣдной, диффузной дуги на высотѣ около 35°; восточная ея часть ярче.

3 h. 0 m. am. П. с. закрыто густымъ туманомъ.

6 h. 0 m. am. Небо прочистилось и на NW — N — ENE. до высоты 50° надъ гориз. появились едва замѣтныя туманныя пятна и полосы п. с.

7 h. 0 m. am. На N. надъ самымъ горизонтомъ очень блѣдная диффузная полоса п. с. П. с. прекратилось между 7 и 8 ч. утра.

5 (18) XII *pm.* — 6 (19) XII *am.* До *10 h. pm.* небо на сѣверной части небосклона закрыто; позднѣе, по указанію дежурнаго, небо было ясное, но п. с. не было видно.

6 (19) XII *pm.* Небо ясное, сильный лунный свѣтъ, п. с. не было видно до *10 h. 30 m. pm.*

3 h. 0 m. am. 7 (20) XII [Замѣчена очень слабая дуга (блѣднѣе млечнаго пути) отъ NW. до NE. и высотой около 40°.

4 h. 0 m. am. Упомянутая дуга, сохраняя свое положеніе, расширилась и сдѣлалась болѣе яркой.

5 h. 0 m. am. Очень слабая дуга высотой до 50°.

6 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга высотой до 50°; ширина ея увеличилась; нижній край неясный; положеніе NW — N — NE.

7 h. 0 m. am. Широкая (около 10°), блѣдная дуга высотой до 50° — 60°; нижній край очень неровный; въ восточной части дуги замѣтна тенденція къ переходу въ лентовидное строеніе.

8 h. 0 m. am. П. с. не видно; небо покрыто облаками].

7 (20) XII *pm.* — 8 (21) XII *am.* Небо закрыто, вьюга. [Съ *9 h. pm.* небо было закрыто; къ *3 h. am.* прояснилось, но п. с. не было].

8 (21) XII *pm.* — 9 (22) XII *am.* До *11 h. pm.* Небо ясное, сильный свѣтъ луны, понизу туманно; нималѣйшаго слѣда п. с. не видно. [Съ *9 h. pm.* до *8 h. am.* п. с. не было видно, несмотря на ясное небо (въ *6 h. am.* облачность 1—2 str., въ *7 h. am.* — 3 str. и въ *8 h. am.* — 2 str.)].

9 (22) XII *pm.* — 10 (23) XII *am.* Въ продолженіи всего дежурства небо было большею частью совершенно чисто, но нималѣйшаго слѣда п. с. не было замѣтно; всю ночь яркій свѣтъ луны.

10 (23) XII. До *10 h. pm.* п. с. не было; небо чистое, сильный свѣтъ луны.

10 h. pm. [Очень слабыя расплывчатыя полосы п. с. на NE.

11 h. pm. Очень слабое (вслѣдствіе яркой луны) лентообразное п. с. къ NNE.; мѣстами отдѣльныя пятна.

0 h. 0 m. am. 11 (24) XII. Признаковъ п. с. нѣтъ; очень ясная лунная ночь.

1 h. 0 m. am. Очень слабое пятно на NE. на высотѣ 20° надъ гориз.

5 h. 0 m. am. Небо закрыто (10 cumstr.)].

11 (24) XII. *pm.* — 12 (25) XII *am.* П. с. появилось было около *11 h. pm.*, но скоро небо заволокло легкимъ покровомъ негустыхъ облаковъ; сильный свѣтъ луны. [*10 h. pm.* Очень слабая дуга отъ NW. къ E. высотой около 45° надъ гориз.; затѣмъ небо покрылось облаками; п. с. больше не было видно, хотя небо въ теченіе ночи нѣсколько разъ прояснялось].

12 (25) XII *pm.* До *10 h. pm.* п. с. не было видно.

1 h. 0 m. am. 13 (26) XII [Часть слабой дуги на высотѣ около 8° между N. и NE.; она блѣднаго цвѣта и скоро исчезаетъ къ W., превратившись въ туманность.

2 h. 0 m. am. На E. около 5° надъ гориз. часть дуги.

3 h. 0 m. am. На N. на высотѣ около 8°—10° надъ гориз. два узкихъ куска ленты.

4 h. 0 m. am. На южной части горизонта стоитъ одно облако въ видѣ stratus, являющееся быть можетъ частью туманной дуги.

5 h. 0 m. am. Никакихъ признаковъ п. с. не видно.

6 h. 0 m. am. Къ W. виденъ туманъ и слоистое облако, быть можетъ имѣющіе отношеніе къ п. с.

7 h. 0 m. am. На WNW. около 20° надъ гориз. видна группа перистыхъ облаковъ (cirri), относительно которыхъ однако нельзя рѣшить, имѣютъ-ли они какое-нибудь отношеніе къ п. с.].

13 (26) XII *pm.* — 14 (27) XII *am.* Небо почти все время было закрыто облаками; къ *4 h. am.* оно наполовину освободилось, но п. с. не было видно.

14 (27) XII *pm.* — 15 (28) XII *am.* Между *10 h. pm.* и *11 h. pm.* появилось п. с.

10 h. 30 m. pm. ∽ — образно изогнутая, блѣдная, неравномѣрно свѣтящая лента, между N. и NE., на высотѣ около 20° надъ гориз.

[Въ *11 h. pm.* и *0 h.*, *2 h.*, *3 h.* и *4 h. am.* замѣчалось п. с., но вслѣдствіе яркаго луннаго свѣта не было возможности получить опредѣленное представленіе о его формѣ и силѣ; тѣмъ не менѣе слѣдуетъ думать, что п. с. было сильное; оно вспыхивало то по одну, то по другую сторону зенита, временами появлялись яркіе пучки лучей прямо въ зенитѣ].

15 (28) XII. П. с. появилось между *2 h.* и *3 h. pm.*

3 h. 0 m. pm. На NtW — N — NE. на высотѣ 10° — 12° надъ гориз. очень блѣдная по нижнему краю извилистая лента, состоящая изъ отдѣльныхъ болѣе свѣтлыхъ пятенъ и лучей.

3 h. 30 m. pm. На NtW — N — NNE. едва замѣтное п. с. въ видѣ широкой дуги съ темнымъ сегментомъ внизу; нижній край дуги довольно ясный и правильный.

4 h. 0 m. pm. Двѣ очень блѣдныя, не вполнѣ правильныя дуги въ положеніи NNW — N — NEtE.; высота ихъ около 10° и 12° надъ гориз.; верхняя дуга своей восточной оконечностью не достигаетъ горизонта; у западнаго основанія слѣды третьей, наружной, дуги.

4 h. 30 m. pm. Въ положеніи NW — N — E. широкая въ видѣ отрѣзка круга блѣдная полоса высотой около 30°; по горизонту надъ ней темно; у ея западнаго края видно нѣсколько болѣе яркихъ лучей, какъ бы слѣдъ лучистой дуги или ленты.

5 h. 0 m. pm. Дуговидная лента, средней силы свѣта, неравномѣрно свѣтящаяся въ положеніи NW — N — EtN.; высота ея около 35°; западная оконечность дуги очень яркая, лучистая; кверху отъ нея отдѣльные лучи. На южномъ небосклонѣ правильная, диффузная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NW — S — EtN.; высота ея около 50° надъ гориз.

5 h. 30 m. pm. Очень яркая, прерванная продольными темными полосами и пятнами, съ быстрымъ движеніемъ свѣта, извитая, къ основаніямъ суженная лентовидная дуга въ положеніи WNW — z — EtN.; на южномъ небосклонѣ прежняя, уже начинающая гаснуть, едва замѣтная дуга въ положеніи WNW — S — EtN.

5 h. 45 m. pm. Двѣ такихъ же ленты, одна проходитъ возлѣ (южнѣе) зенита и посылаетъ къ нему лучи, а другая проходитъ по южному небосклону на высотѣ 75° надъ гориз.; основанія обѣихъ лентъ острыя и сближены на горизонтѣ въ точкахъ WNW и EтS.; свѣтъ п. с. очень яркій, неравномѣрный.

6 h. 0 m. pm. Очень яркая, широкая, къ основаніямъ суженная, неравномѣрно свѣтящая дуговидная лента въ положеніи WNW — N — ENE.; высота ея около 60° — 65°. Пространство неба надъ ней и весь южный небосклонъ почти до 10° надъ гориз. покрыты блѣдными полосами и пятнама, обрывками гаснущихъ дугъ.

6 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ двойная въ своей западной половинѣ дугообразно изогнутая двойная лента въ положеніи NWтN — N — ENE.; наибольшее возвышеніе ея надъ горизонтомъ около 30°. На южномъ небосклонѣ очень яркая лучистая лента-дуга въ положеніи NW — S — ENE.; высота ея приблизительно 65° надъ гориз.; западная ея оконечность имѣетъ видъ лучистой ленты, изогнутой въ видѣ зигзага.

7 h. 0 m. pm. По всему небу извитыя яркія ленты; на южномъ небосклонѣ яркая лучистая дуговидная лента.

7 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ двѣ правильныя, тонкія, концентрическія блѣдныя дуги въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ихъ около 28° и 30° надъ гориз.; изъ нихъ нижняя дуга—равномѣрно свѣтящаяся, верхняя-же состоитъ изъ мелкихъ пятенъ. Въ то же время черезъ зенитъ, въ положеніи NW — z — EтS. проходятъ 2—3 частью сливающіяся дуговидныя ленты средней силы свѣта; по южному небосклону разсѣяны туманныя слабо свѣтящіяся пятна и полосы; у самаго южнаго горизонта очень пологая едва замѣтная диффузная дуга въ положеніи NW — S — EтS.; высота ея вершины надъ гориз. не больше 5°.

8 h. 0 m. pm. Три дуги: *а*— широкая, въ видѣ ленты, дуга съ диффузными краями и средней силы свѣта въ положеніи NW—N—ENE.; восточная ея оконечность, суживаясь, опирается на горизонтъ, а къ западу дуга сильно расширяется и не достигаетъ горизонта; высшая точка ея нижняго края надъ горизонтомъ около 45°; *б*— отъ второй дуги видна лишь блѣдная западная оконечность, опускающаяся на горизонтъ въ NWтN.; *в*— на южномъ небосклонѣ блѣдная, съ диффузными краями, равномѣрно свѣтящаяся правильная дуга въ положеніи NW—S—ENE.; высота ея около 35° надъ южн. гориз.

8 h. 40 m. pm. Очень яркая особенно въ восточной половинѣ, извитая, дуговидная лента въ положеніи NWтN — z — EтS.

9 h. 0 m. pm. Лента опустилась до 40° надъ гориз.; восточная ея оконечность очень яркая, лучистая, а западная—блѣдная.

9 h. 30 m. pm. Яркая, зеленоватаго цвѣта, мѣстами лучистая (движеніе лучей отъ E. къ W.), по краямъ диффузная, широкая, спирально около зенита извитая лента; западная ея оконечность отъ точки горизонта на NW. подымается по южному небосклону и, разслоившись на двѣ парраллельныхъ полосы, описываетъ кругъ около зенита и переходитъ на сѣверную половину неба.

10 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ узкая, пологая, почти правильная блѣдная дуга въ положеніи NтW — N — NEтN.; высота ея не больше 5° надъ гориз.; кромѣ того отъ восточнаго основанія этой дуги кверху подымается широкая, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными краями полоса, переходящая въ SW-вую четверть, но недостигающая горизонта; ея положеніе примѣрно NEтN—N—WтS, наибольшая высота ея нижняго края надъ сѣвернымъ горизонтомъ около 45°.

3 h. 0 m. pm. На NE. показалось п. с., но весьма слабаго свѣта вслѣдствіе тумана.

4 h. 0 m. pm. На NNE. слабая дуга около 15° высотой.

5 h. 0 m. pm. На NE. слабая дуга высотой около 30° и двѣ извивающіяся блѣдныя ленты, направленныя къ зениту.

6 h. 0 m. pm. Три довольно яркія ленты; одна проходитъ черезъ зенитъ, а двѣ немного ниже къ N.

7 h. 0 m. pm. Двѣ яркія ленты, одна южнѣе, а другая сѣвернѣе зенита съ W. на E.; высота ихъ около 75° надъ гориз.; къ N. три средней силы свѣта дуги различной высоты, отъ 40° до 60°.

8 h. 0 m. pm. П. с. почти исчезло: на южномъ небосклонѣ видна потухающая лента, а къ N. блѣдная дуга высотой около 70°.

11 h. 0 m. pm. [Въ зенитѣ туманныя пятна слабаго свѣта; къ W. большая яркаго свѣта полоса въ движеніи отъ N. къ S.; на SW. слабая дуга.

11 h. 5 m. pm. Въ теченіе 5 минутъ сила свѣта дуги и полосы сразу увеличилась и изъ нихъ образовались на SW. яркія радужныя ленты въ нѣсколько рядовъ; въ то же время возлѣ зенита къ NW. блѣдные, радіально расположенные лучи образовали небольшую корону.

0 h. 0 m. am. 16 (29) XII. Около *11 h. 45 m. pm.* п. с. достигло наибольшей яркости и подвижности. Измѣненіе формы п. с. было настолько разнообразно и быстро, что не представлялось никакой возможности записать видъ его въ какой-нибудь опредѣленный моментъ; яркость его необыкновенная, съ очень ясными фіолетовыми и зелеными оттѣнками.

0 h. 15 m. am. Интенсивность п. с. значительно уменьшилась; остались лишь разсѣянныя по всему небосклону пятна, слѣды дугъ и лентъ; къ E. близъ зенита видно большое, очень характерное по формѣ пятно, отъ котораго къ горизонту спускается винтообразный столбъ въ видѣ свѣтового смерча.

Примѣчаніе. Передъ внезапнымъ усиленіемъ п. с. передъ полуночью замѣтенъ былъ небольшой шквалъ вѣтра до 6 метровъ въ секунду, продолжавшійся 1—2 м.

1 h. 0 m. am. При совершенно чистомъ небѣ и полномъ затишіи на SW. едва замѣтная пологая дуга, а къ NE. нѣсколько очень маленькихъ совершенно блѣдныхъ пятенъ. Очень ясная лунная ночь.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтное пятно на NE.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

16 (29) XII. *5 h. 0 m. pm.* [Очень блѣдная дуга въ положеніи NтW — N — E. и высотой около 3°].

5 h. 30 m. pm. Очень блѣдная диффузная полоса въ положеніи NтW — N — NEтN, у самаго горизонта.

6 h. 0 m. pm. Очень пологая, неправильная, съ рѣзкимъ, но неровнымъ нижнимъ краемъ средней силы свѣта дуга въ положеніи NтW — N — NE.; высота ея около 8°.

7 h. 0 m. pm. Блѣдная, диффузная пологая дуга въ положеніи NтW — N — NEтE.; высота ея около 10°.

7 h. 30 m. pm. Деформирующаяся дуга въ положеніи NW — N — NEтE.; высота около 25°; ея западная оконечность средней силы свѣта, на концѣ лучистая; восточная половина блѣдная, съ диффузными краями; подъ ней узкая неполная вторая дуга, съ которой она соединяется основаніями.

8 h. 0 m. pm. Очень яркая неравномѣрно свѣтящаяся дугообразная, широкая, къ основаніямъ суженная дуговидная лента въ положеніи NW — N — EтN.; высоты ея около 85°; подъ ней двѣ блѣдныя, узкія, основаніями съ ней соединенныя концентрическія дуги высотой около 45° и 30°.

8 h. 30 m. pm. Блѣдная, неравномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными обоими краями, неправильная дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота дуги около 35°, вершина приходится почти на NNW.; западный склонъ очень крутой, опускается почти вертикально на горизонтъ, лучистый.

9 h. 0 m. pm. Почти по всему небу разсѣяны блѣдныя полосы п. с.; также и надъ сѣвернымъ горизонтомъ на высотѣ около 5° блѣдная полоса.

9 h. 30 m. pm. Небо совершенно чисто, но кромѣ очень блѣдной полосы надъ горизонтомъ къ N — NNE ничего болѣе не видно.

10 h. 0 m. pm. Двѣ очень блѣдныя дуги въ положеніи NWтN — N — NEтE.; соединенныя основаніями; высота ихъ около 80° и 30°; края диффузные; западная оконечность сильно подогнута внутрь.

10 h. 30 m. pm. По сѣверному небосклону отъ ENE. до WNW. и до высоты 30° надъ гориз. разбросаны блѣдныя, съ диффузными краями полосы.

6 h. 0 m. pm. Дуга поднялась выше на 1°—2°; яркость ея усиливается; темный сегментъ выдѣляется.

7 h. 0 m. pm. Дуга поднялась до 10° надъ гориз.; отъ *6 h. 50 m. pm.* до *7 h. 0 m. pm.* она раздвоилась, начиная съ E-аго конца, затѣмъ обѣ дуги соединились въ одну болѣе широкую и свѣто-сильную; цвѣтъ зеленовато-желтый, нижній край красноватый; отдѣльныхъ лучей не видно; восточный конецъ дуги переходитъ въ состояніе тумана.

8 h. 0 m. pm. Черезъ зенитъ съ E. на WNW. двойная лента, образующая на обоихъ концахъ занавѣсы; къ N. 2—3 концентрическія ленты; движеніе сильное; цвѣтъ синеватый; нижній край красноватый.

9 h. 0 m. pm. — 11 h. 0 m. pm. Слабая дуга въ положеніи NW—N—NE.

0 h. 0 m. am. 17 (30) XII [П. с. исчезло].

17 (30) XII. П. с. началось около *5 h. pm.*, но сперва было прикрыто облаками.

6 h. 0 m. pm. Дуга средней силы свѣта въ положеніи NтW — N — NE.; высота ея около 8°; п. с. отчасти прикрыто облаками.

6 h. 30 m. pm. — 7 h. 30 m. pm. П. с. въ значительной степени прикрыто облаками.

7 h. 45 m. pm. Дуга средней силы въ положеніи NNW — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 342°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 72°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 10°
азимутъ вершины сперва. 45°
азимутъ вершины спустя три минуты. . . . . 35°;

верхній край дуги диффузный, нижній болѣе рѣзкій; понизу отъ дуги отслаиваются полосы.

8 h. 0 m. pm. Яркая неправильная дуга въ положеніи **NW — N — ENE.**;

азимутъ западнаго основанія . . . . 318°
высота надъ горизонтомъ около. . . . . 12°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 65°
азимутъ вершины дуги . . . . 28°;

западная оконечность дуги изогнута внутрь крючкомъ; восточнѣе дуги до E. (азимутъ 90°) разбросаны вертикальныя, туманныя, блѣдныя полосы; надъ дугой также туманныя полосы и пятна.

8 h. 30 m. pm. Яркая, неравномѣрно свѣтящаяся неправильная дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 327°
высота надъ горизонтомъ около. . . . . 12°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 52°;

надъ ней блѣдная, изогнутая въ видѣ ∽ лентовидная полоса; западный ея конецъ поднятъ вверхъ, а восточный соединяется съ восточнымъ основаніемъ дуги; середина этой ленты почти на высотѣ 20° надъ гориз.; восточнѣе до E. полосы и пятна полярнаго тумана.

9 h. 0 m. pm. Яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, слоистая, почти правильная дуга въ положеніи NWтN — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 334°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 10°
азимутъ вершины . . . . 25°
азимутъ восточнаго основанія по внутреннему краю. 50°
» » » по внѣшнему краю. . . 71°;

восточное основаніе дуги расширено.

9 h. 35 m. pm. Такая-же слоистая дуга; высота ея около 12°.

10 h. 0 m. pm. Внизу двѣ невполнѣ разслоившіяся дуги въ положеніи NW—N—ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 320°
высота около . . . . 40°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 60°;

у вершины дуги разорваны и по восточному склону частью слиты; вверху отъ WNW. (азимутъ западнаго основанія обрывка дуги 308°) до EтN. (азимутъ восточнаго края п. с. почти 81°) поверхъ дугъ средней силы свѣта полосы и пятна полярнаго тумана; отъ нихъ къ зениту отходятъ лучи, образующіе одностороннюю (съ юга не вполнѣ развитую) корону.

11 h. 0 m. pm. Диффузная дуга, состоящая изъ отдѣльныхъ пятенъ и полосъ, въ положеніи NW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 315°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 35°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 58°;

ея восточная оконечность изогнута внутрь и расширена (азимутъ внутренняго края 58°,— наружнаго края 82°).

0 h. 0 m. am. 18 (31) XII. Нималѣйшаго слѣда п. с. не видно, хотя небо чисто, видны звѣзды.

0 h. 30 m. am. Небо покрылось мглой, звѣзды едва замѣтны; п. с. не видно.

1 h. 0 m. am. Сквозь туманъ едва примѣтна правильная дуга п. с. въ положеніи NWтW — N — ENE.:

азимутъ ея западнаго основанія . . . . 328°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 60°.

1 h. 30 m. am. Сквозь туманъ едва видна только верхняя часть дуги на высотѣ около 20° надъ гориз.

2 h. 0 m. am. Дуга поднялась до высоты приблизительно 35° надъ гориз.; азимутъ ея вершина 18°; основанія закрыты мглой.

2 h. 30 m. am. П. с. не видно; небо закрыто мглой.

3 h. 0 m. am. То же самое.

18 (31) XII. *4 h. 0 m. pm.* [Къ NE. замѣтна дуга, высота которой около 15°; очертанія дуги неясны, такъ какъ мѣшаетъ облачность; сила свѣта средняя.

5 h. 0 m. pm. Положеніе дуги то-же; п. с. за облаками.

6 h. 0 m. pm. П. с. нѣтъ; облачность 2].

19 XII (1 I 1902). До *10 h. pm.* п. с. не было видно; сперва небо было закрыто облаками, но къ этому часу прояснилось; понизу мгла.

11 h. 0 m. pm. [Сквозь туманъ и облака видна къ N. слабая дуга высотой около 25°.

0 h. 0 m. am. 20 XII (2 I). Блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся лента отъ NW. къ E. на высотѣ 30° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. Двойная лента въ томъ-же положеніи, неравномѣрно свѣтящаяся.

П. с. больше не было видно, хотя съ полуночи прояснилось].

20 XII (2 I). Около *5 h. pm.* появилось п. с. въ видѣ короткой, диффузной, едва замѣтной полосы у самаго горизонта въ положеніи NтW — N — NNE.

5 h. 30 m. pm. Изъ вышеописанной диффузной полосы выдѣляется постепенно очень блѣдная дуга, такимъ образомъ, что нижній край ея становится все рѣзче и рѣзче; дуга правильная и занимаетъ положеніе NтW—N—NNE.; высота ея небольше 5° надъ гориз.

6 h. 0 m. pm. Такая-же дуга.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, съ диффузными обоими краями дуга въ положеніи NNW — N — NEтN; высота ея около 7°.

7 h. 30 m. pm. То же самое.

8 h. 0 m. pm. П. с. не видно.

9 h. 0 m. pm. Слабо свѣтящаяся дуга, состоящая изъ отдѣльныхъ болѣе яркихъ пятенъ и занимающая положеніе NтW — N — NEтE.; высота ея около 7°.

9 h. 30 m. pm. Слабо и неравномѣрно (отдѣльныя болѣе яркія пятна) свѣтящаяся почти правильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота дуги около 10°.

10 h. 0 m. pm. Средней силы свѣта, правильная дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота около 15°; восточный склонъ ярче и шире, также на конецъ слегка загнутъ внутрь; западная оконечность дуги очень узкая и блѣдная.

10 h. 30 m. pm. Слабо свѣтящаяся дуга въ положеніи NWтN—N—NEтE.; высота около 20°; свѣтъ неравномѣрный; восточная половина дуги шире и ярче, западная очень блѣдная.

11 h. 0 m. pm. Двѣ сближенныя (восточные склоны ихъ почти слились), неправильныя, средней силы свѣта, неравномѣрно свѣтящіяся, съ диффузными краями дуги въ положеніи NW — N — ENE.; высота около 30°; вершина почти на NтW.

9 h. 0 m. pm. Съ E. черезъ N. къ NNW. подымается блѣдная дуга около 8° — 10° высоты; она распадается на отдѣльные слабо развитые пучки лучей желто-зеленаго цвѣта; они очень слабаго свѣта и скоро исчезаютъ.

10 h. 0 m. pm. Съ E. къ N. возвышается блѣдная, туманная дуга, наибольшая вышина которой на N. достигаетъ 15°; причемъ къ N. дуга блѣднѣе.

11 h. 0 m. pm. Отъ E. къ NW. двойная дуга большей силы свѣта и слабо замѣтные пучки лучей; высота ея около 20°; восточнѣе дуги слились другъ съ другомъ, но восточное основаніе раздѣлено на отдѣльныя части.

0 h. 0 m. am. 21 XII (3 I). [Двѣ дуги, начинающія принимать форму лентъ, т. е. отдѣляться своими основаніями отъ горизонта; изъ этихъ дугъ (или лентъ) нижняя почти параллельна горизонту и возвышается надъ нимъ не болѣе 8°—10°; она состоитъ изъ гомогеннаго, средней силы свѣта и имѣетъ слабо окрашенный въ красный цвѣтъ нижній край; верхняя лента распалась на отдѣльные пучки лучей слабаго свѣта; эти пучки достигаютъ высоты 30° и болѣе и затѣмъ гаснутъ.

1 h. 0 m. am. Одиночная дуга; ея западное основаніе касается горизонта, а восточное отдѣлено отъ него; высота дуги около 30°; дуга неполная и отдѣльныя ея части состоятъ изъ пучковъ лучей, которые переходятъ въ туманъ.

2 h. 0 m. am. Отъ ENE. къ NW. двѣ дуги (горизонтъ закрытъ, поэтому не видно

опираются-ли онѣ на него); изъ нихъ верхняя представляетъ узкую туманную полосу на высотѣ 30° надъ гориз., а нижняя своимъ западнымъ концомъ образуетъ подобіе занавѣса, который посылаетъ къ Е. отдѣльные слабо коррусцирующіе пучки лучей.

3 h. 0 m. am. Поднявшимся туманомъ (?) закрыта значительная часть неба, только на N — NNE. на высотѣ 25°—30° надъ гориз. виднѣется верхняя часть дуги.

4 h. 0 m. am. Небо закрыто; п. с. не видно.

5 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи NW — N — NNE; высота ея около 20° — 25° надъ гориз.

6 h 0 m. am. Облачность 7; п. с. не видно.

7 h. 0 m. am. Облачность 2; къ N. слабая дуга около 15° высоты].

21 XII (3 I). Около *10 h. pm.* Небо прояснилось и открылось п. с.

10 h. 0 m. pm. Яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, широкая, неправильная, слегка дугообразно изогнутая полоса въ положеніи NW — N — EтN.:

азимутъ западнаго конца . . . . 315°
азимутъ восточнаго конца . . . . 72°
высота надъ горизонтомъ наивысшей точки нижняго
края полосы около . . . . 18°
азимутъ этой точки . . . . 2°;

своими концами полоса не касается горизонта. Кромѣ того видна очень блѣдная дуговидная лента въ положеніи WтN — z. — E.:

азимутъ западнаго конца . . . . 285°
азимутъ восточнаго конца . . . . 90°;

въ зенитѣ она сильно расширена, а къ горизонту суживается.

11 h. 0 m. pm. Яркая полоса частью за облаками на высотѣ 10° — 15° надъ гориз.; ея положеніе NNW — N — NE.; по всему сѣверному небосклону до зенита разсѣяны очень блѣдныя полосы и обрывки лентъ.

11 h. 30 m. pm. Небо закрыто.

0 h. 0 m. am. 22 XII (4 I). Небо закрыто.

1 h. 0 m. am. П. с. прикрыто мглой.

2 h. 0 m. am. Видна лучистая, средней яркости часть ленты на NW — N. и на высотѣ между 5° и 20° надъ гориз.

3 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ на высотѣ около 60° надъ гориз. широкая извитая лента, посылающая къ зениту лучи; въ то же время на южномъ небосклонѣ не широкая дуга средней силы свѣта и съ диффузными краями въ положеніи W — S — EтN.:

азимутъ западнаго конца . . . . 214°
азимутъ восточнаго конца . . . . 81°
высота надъ южнымъ горизонтомъ около . . . . 75°
азимутъ вершины . . . . 172°.

3 h. 30 m. am. Отъ W. къ Е. черезъ зенитъ лента, раздѣленная на полосы и лучи, сходящіеся къ зениту; на южномъ небосклонѣ очень блѣдная диффузная лента, занимающая по горизонту приблизительно прежнее положеніе, но опустившаяся на высоту почти 45° надъ южнымъ горизонтомъ.

4 h. 0 m. am. По всему небу разсѣяны блѣдныя пятна и полосы п. с.

5 h. 30 m. am. То-же самое.

6 h. 0 m. am. То-же самое, но еще блѣднѣе.

7 h. 0 m. am. Надъ сѣвернымъ горизонтомъ широкая, диффузная, очень слабо свѣтящаяся, слегка изогнутая дугой полоса п. с.

8 h. 0 m. am. Надъ сѣвернымъ горизонтомъ еще замѣтны слѣды п. с. П. с. исчезло между *8 h.* и *9 h. am.*

22 XII (4 I). П. с. появилось между *5 h.* и *6 h. pm.*

8 h. 0 m. pm. [Чуть замѣтная, одиночная дуга на N.; высота ея около 60°.

9 h. 0 m. pm. Двойная, болѣе яркая дуга на N.; высота около 45°.

10 h. 0 m. pm. Двѣ неправильной формы широкія дуги на NNE.; свѣтъ ихъ ровный, спокойный, средней силы.

11 h. 0 m. pm. Двойная дуга черезъ зенитъ; свѣтъ ея ровный, спокойный, средней силы; западный конецъ дуги расплывается въ пятно неопредѣленной формы.

0 h. 0 m. am. 23 XII (5 I). На N. правильная дуга высотой около 85°; свѣтъ ея средней силы, ровный и спокойный.

1 h. 0 m. am. Неправильная дуга на N.; высота ея около 35°; свѣтъ ровный, спокойный, средней силы.

2 h. 0 m. am. Въ теченіе часа дуга не измѣнила своего положенія и формы.

3 h. 0 m. am. Вся сѣверная половина небосклона покрыта п. с. въ видѣ лучей незначительной яркости.

4 h. 0 m. am. Очень плохо замѣтные пучки лучей по всей сѣверной половинѣ небосклона.

5 h. 0 m. am. П. с. не видно].

23 XII (5 I). До *7 h. pm.* небо понизу было закрыто.

8 h. 0 m. pm. Правильная, средней яркости, съ нижнимъ краемъ нерѣзкимъ, диффузнымъ (такимъ-же, какъ и верхній), дуга въ положеніи NW — N — NEтE.; высота ея около 20°.

8 h. 30 m. pm. Дуга начинаетъ деформироваться: ея западная половина блѣдная, восточная—яркая; къ восточному концу дуга расширена; нижній ея край рѣзкій, слегка неровный; положеніе дуги NNW — N — NEтE.; высота надъ гориз. около 25°.

9 h. 0 m. pm. Дуга сохраняетъ приблизительно тоже положеніе; она блѣдна, неравномѣрно свѣтится; нижній край неровный; восточная оконечность загнута внутрь.

9 h. 10 m. pm. Неправильная, неравномѣрнаго, средней силы свѣта дуга; ея нижній край очень неровный; восточная половина ярче и на концѣ загнута внутрь.

10 h. 0 m. pm. Небо закрыто.

11 h. 0 m. pm. Небо закрыто.

0 h. 0 m. am. 24 XII (6 I). Небо закрыто.

8 h. 0 m. pm. Къ NNE. дуга очень слабаго свѣта; высота около 15°.
9 h. 0 m. pm. Въ томъ-же направленіи такая-же дуга; свѣтъ слабый; высота около 20°.
10 h. 0 m. pm. То-же самое; дуга немного шире.

24 XII (6 I). *7 h. 0 m. pm.* [Слабый свѣтъ на NNE.].

П. с. появилось между *7 h.* и *8 h. pm.*

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, широкая, съ диффузными краями дуга въ положеніи NтW — N — NE.; высота около 10°.

8 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ то-же положеніе, но восточный ея склонъ сталъ ярче, а нижній край рѣзче.

9 h. 0 m. pm. Правильная, широкая, очень слабо свѣтящаяся, съ диффузными краями дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 15°; восточный склонъ дуги ярче и нижній край здѣсь рѣзче.

9 h. 30 m. pm. Блѣдная, болѣе узкая, неправильная (восточный склонъ круче) дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота около 25°; восточный склонъ дуги круче и ярче западнаго и начинаетъ дѣлаться по нижнему довольно рѣзкому краю неровнымъ — волнистымъ, а на концѣ слегка изгибаться внутрь; надъ дугой довольно высоко распространяется сіяніе.

10 h. 0 m. pm. Дуга сильно деформировалась и представляетъ широкую, сверху мѣстами сливающуюся съ расположенными выше пятнами полярнаго тумана полосу; на NNW. дуга тонкимъ, острымъ, почти вертикальнымъ основаніемъ опирается на горизонтъ; къ востоку она расширена и опирается въ точкѣ NEтE. на горизонтъ яркимъ (свѣтъ остального п. с. слабый) изогнутымъ внутрь выпуклостью, широкимъ, книзу заостреннымъ концомъ; положеніе дуги NNW — N — NEтE.; высота надъ гориз. около 12°; восточнѣе пятна и блѣдные лучи.

10 h. 30 m. pm. Яркая двойная, неправильная дуга въ положеніи NNW — N — EтN; высота около 20°; западная оконечность дуги лучистая, крутая; восточная — расширена въ округлый клубокъ, спирально слоистый.

8 h. 0 m. pm. Слабая дуга шириною до 5° отъ NNW. до NE.; высота до 15°; сила ея свѣта равна таковой млечнаго пути.
9 h. 0 m. pm. Та-же дуга отъ NW. до ENE.; ширина ея около 5°; высота 20°—25°; свѣтится она сильнѣе млечнаго пути; восточная часть свѣтится сильнѣе западной.
10 h. 0 m. pm. Лентообразное п. с. высотой до 30° отъ NW. до ENE.

11 h. 0 m. pm. [Дуга около 30° высоты; положеніе ея то-же; восточный конецъ загибается внутрь.

0 h. 0 m. am. 25 XII (7 I). Неправильная дуга между NW. и NE.; высота около 25°; отъ NE. до E. до высоты 30° свѣтящійся туманъ.

1 h. 0 m. am. Слабая полоса отъ NNW. до NтE. на высотѣ 25°.

2 h. 0 m. am. Слабая дуга высотой около 35° отъ NW. до NE.

3 h. 0 m. am. То-же самое положеніе.

4 h. 0 m. am. Слабая дуга отъ WNW. до ENE.; высота около 40°.

5 h. 0 m. am. На сѣверной части небосклона видны облаковидныя туманныя свѣтящіяся массы, не имѣющія опредѣленной формы и положенія.

6 h. 0 m. am. То-же явленіе, что и въ *5 h. am.*, но въ нѣсколько усиленномъ видѣ; площадь распространенія явленія охватываетъ почти всю N-овую часть неба до высоты 70° — 75°.

7 h. 0 m. am. Тоже явленіе, но лишь до высоты 40° — 45°.

7 h. 30 m. am. Едва замѣтная свѣтовая масса на N. на высотѣ около 35°, напоминающая дуги].

25 XII (7 I) *pm.* Небо до *10 h. pm.* закрыто.

0 h. 0 m. am. 26 XII (8 I). [П. с. за облаками къ NE — NW.

1 h. 0 m. am. То же самое].

26 XII (8 I). *7 h. 45 m. pm.* Дуга средней силы свѣта въ положеніи NтW — N — NEтE.; высота около 20° надъ гориз.; восточная половина ярче и склонъ ея круче; западная оконечность раздѣлена на двѣ вѣтви, опирающіяся на горизонтъ на NтW и N.

8 h. 0 m. pm. Дуга, неправильная, средней силы свѣта, равномѣрно свѣтящаяся, съ изгибомъ восточнаго конца внутрь, въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 18°.

8 h. 40 m. pm. Яркая почти правильная дуга къ основаніямъ суженная, въ серединѣ широкая, въ положеніи NNW — N — ENE.; ея высота около 30°; восточная оконечность круче и по нижнему краю неровная.

9 h. 10 m. pm. Очень яркая, широкая, къ концамъ суженная, въ восточной половинѣ двуслойная (нижній слой очень блѣдный), въ положеніи NW—N—EтN.; высота около 40°; восточная оконечность сильно расширена и загнута внутрь.

9 h. 40 m. pm. Очень блѣдная мѣстами разорванная дуга въ положеніи NWтW — N(z) — E.; вершина ея почти касается зенита, подъ ней яркая, широкая, лучистая лента въ положеніи NW — N — EтN. и на высотѣ около 45° надъ гориз.; ниже разбросаны почти въ два яруса обрывки лучистыхъ, средней силы свѣта лентъ; движенія лучей въ лентахъ незамѣтно.

10 h. 0 m. pm. Очень яркая дуга въ положеніи NWтN — N — ENE.; высота ея около 20°; восточная оконечность сильно загнута внутрь; надъ дугой и по сторонамъ слѣды внѣшней дуги и туманныя пятна.

8 h. 0 m. pm. Дуга съ загибомъ восточнаго конца внутрь; высота ея около 6°—10°; разстояніе между основаніями 60°.

9 h. 0 m. pm. Дуга поднялась до 35° и стала шире, особенно ея восточная часть, состоящая изъ нѣсколькихъ слоевъ и загнутая на концѣ внутрь; западный конецъ на 3° выше горизонта.

10 h. 0 m. pm. Дуга наибольшей силы свѣта расположена какъ въ *9 h. pm.*; выше ея до зенита 2—3 блѣдныя дуги.

11 h. 0 m. pm. [Двѣ дуги; высота одной около 40°, другой — около 20°; своими восточными концами дуги, не касаясь горизонта, соединены; къ W. онѣ раздѣлены.

0 h. 0 m. am. 27 XII (9 I). Очень широкая полоса-дуга, опустившаяся на югъ на 30° отъ зенита; яркіе только нижній край и очень широкій восточный конецъ.

1 h. 0 m. am. Отъ самаго зенита на 30° къ югу широкая блѣдная полоса; на сѣверѣ болѣе яркая очень правильная дуга; высота ея около 30°; вышеуказанная полоса суживается къ E. и W и примыкаетъ къ дугѣ.

2 h. 0 m. am. Къ югу отъ зенита полоса такая-же, какъ въ *1 h. am.*; восточная часть ея слабо развита и имѣетъ перерывы; ширина западной части измѣнчива, лучиста (т. е. въ ней видны отдѣльныя линіи, при продолженіи сходящіяся въ зенитѣ); въ ней замѣтно слабое движеніе лучей, но безъ игры цвѣтовъ.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная широкая полоса, занимающая пространство неба на 40° къ N. и на 30° къ S отъ зенита, заполняя его.

4 h. 0 m. am. Блѣдное пятно на SO. и едва замѣтная полоса на N].

27 XII (9 I). Около *5 h. pm.* на NтE — NE. у горизонта появилась очень блѣдная полоса п. с., то исчезавшая, то появлявшаяся вновь.

6 h. 15 m. pm. Едва различимая узкая дуга; высота ея около 10°.

7 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, узкая, правильная дуга въ положеніи NW—N—NEтE.; высота около 15°; основаніями она не касается горизонта.

7 h. 30 m. pm. Едва замѣтная дуга въ томъ-же положеніи.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, съ диффузными краями, широкая, дуговидная полоса въ положеніи NтW — N — NE.; высота ея надъ гориз. около 5°.

8 h. 30 m. pm. Такая-же широкая диффузная дуга; высота ея около 7°.

9 h. 0 m. pm. Такая-же дуга въ томъ-же положеніи.

9 h. 35 m. pm. Дуга, сохраняя прежній характеръ, поднялась до 10° надъ гориз.; ея восточная оконечность ярче и слегка расширена.

10 h. 5 m. pm. П. с. не видно.

10 h. 30 m. pm. Небо закрыто.

10 h. 45 m. pm. Сквозь мглу, закрывающую небо понизу, просвѣчиваетъ верхъ дуги на высотѣ 35° надъ гориз.

9 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга въ NE. части горизонта, правильной формы (какъ радуга); высота около 15°.

10 h. 0 m. pm. П. с. не видно; облачность 5°.

0 h. 0 m. am. 28 XII (10 I). Двѣ блѣдныя дуги черезъ зенитъ съ SE. на NW. къ горизонту.

1 h. 0 m. am. Въ зенитѣ очень блѣдныя, неопредѣленной формы туманныя пятна, распространенныя во всѣхъ четвертяхъ небосклона.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдная расплывчатая дуга черезъ зенитъ съ SE. на NW. Въ N-овой части небосклона на высотѣ 15° — 18° надъ гориз. неправильная дуга-лента, мѣняющая свое очертаніе и раздѣленная на отдѣльныя части.

3 h. 0 m. am. Отъ E. къ W. почти черезъ зенитъ широкая, блѣдная дуга, концы которой не доходятъ до горизонта.

4 h. 0 m. am. Отъ E. къ W. черезъ зенитъ широкая (10° — 15°) дуга средней силы свѣта, состоящая изъ слившихся нѣсколькихъ параллельныхъ дугъ; къ NE. и NW. низко надъ горизонтомъ нѣсколько отдѣльныхъ обрывковъ ленты.

5 h. 0 m. am. Блѣдныя широкія полосы и пятна въ зенитѣ и NE. части неба.

6 h. 0 m. am. Отъ E. къ W. высотой около 30° дуга средней силы свѣта въ N-овой части небосклона.

7 h. 0 m. am. Слабыя свѣтовыя пятна въ NE. части небосклона.

8 h. 0 m. am. Облачно; н. с. нѣтъ].

28 XII (10 I). П. с. появилось вскорѣ послѣ *9 h. pm.*

11 h. 0 m. pm. [Двѣ широкія, блѣдныя дуги отъ NW. къ NE.; высота около 25° — 30°.

0 h. 0 m. am. 29 XII (11 I). Очень блѣдная дуга отъ W. къ NE.; высота около 35°.

1 h. 0 m. am. Широкая лента отъ NW. къ E., равномѣрнаго, средней силы свѣта; высота около 30°; западный конецъ шире.

2 h. 0 m. am. Лента средней силы свѣта отъ NW. къ SE.; высота около 15° надъ гориз.; оба конца достигаютъ горизонта.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга отъ N. къ E.; высота 20°.

4 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга въ томъ же положеніи; къ E. пятна.

5 h. 0 m. am. П. с. не видно].

29 XII (11 I). До *10 h. pm.* небо было закрыто облаками.

0. h. 0 m. am. 30 XII (12 I). Отъ E. къ NW. черезъ N. низкая, широкая, желто-зеленаго цвѣта двойная дуга; она медленно движется къ W.; отъ верхней дуги къ E. отходятъ яркіе пучки лучей; наибольшая высота нижней дуги на N. около 15°.

1 h. 0 m. am. Только на NNW часть ленты на той же высотѣ и съ блѣдными лучами.

2 h. 0 m. am. Не смотря на ясное небо (облачность 2) ни слѣда п. с.

3 h. 0 m. — *8 h. 0 m.* — То-же самое.

30 XII (12 I) *pm.* — 31 XII (13 I) *am.* Небо было закрыто отъ *8 h. pm.* до *4 h. am.*; п. с. до *8 h. pm.* не было видно; между *4 h. am.* и *5 h. am.* небо прояснилось и обнаружи-

лась очень блѣдная диффузная полоса у горизонта въ положеніи NтW — N — NNE. и сохраняла одинъ и тотъ-же видъ до *8 h. am.*

31 XII (13 I). Между *7 h.* и *8 h. pm.* небо, до тѣхъ поръ закрытое облаками, прояснилось.

8 h. 0 m. am. Широкая, правильная, средней силы свѣта, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота ея около 15°; восточная оконечность ярче и шире западной.

8 h. 0 m. pm. Двѣ блѣдныя, неправильныя, узкія дуги; высота ихъ около 8° и 10° надъ гориз.; восточный конецъ лучше развитъ и ярче.

9 h. 0 m. pm. Почти правильная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NW—N—NNE.; высота ея около 25°; восточный конецъ ярче и слегка загнутъ внутрь.

9 h. 30 m. pm. Дуга въ томъ-же положеніи; ея восточный конецъ сильно расширенъ и загнутъ внутрь; п. с. отчасти прикрыто облаками.

10 h. 0 m. pm. Широкая, слоистая, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота около 10°.

10 h. 30 m. pm. Широкая, средней силы свѣта, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота около 15° надъ гориз.; ея восточная оконечность расширена по горизонту до ENE. и соединена здѣсь съ видимымъ восточнымъ склономъ верхней дуги, подымающимся параллельно нижней дуги до высоты приблизительно 25° надъ гориз.

11 h. 0 m. pm. Двѣ дуги: нижняя, яркая и правильная, въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 5° надъ гориз.; надъ ней, на высотѣ 10° надъ гориз., замѣтна блѣдная середина другой дуги.

8 h. 0 m. pm. Правильная слабаго свѣта дуга къ N.; высота около 30°; восточный конецъ дуги ярче.

9 h. 0 m. pm. Та-же, не измѣнившая своего положенія дуга.

10 h. 0 m. pm. Отъ E. къ NNW. двойная лента, въ E-вомъ концѣ сливающаяся въ пятно неопредѣленной формы; свѣтъ дуги ровный, спокойный, съ желтовато-зеленымъ оттѣнкомъ.

11 h. 0 m. pm. Пучки лучей къ NNE.; свѣтъ среднiй силы, съ зеленоватымъ оттѣнкомъ.

1902 г.

0 h. 0 m. am. 1 (14) I. [То-же самое, что въ *11 h. pm.*

1 h. 0 m. am. Одиночная лента отъ NE. къ NNW.

2 h. 0 m. am. Къ N. замѣтны слабые слѣды п. с.

3 h. 0 m. am. То-же самое].

1 (14) I. До *8 h. pm.* небо закрыто.

0 h. 0 m. am. 2 (15) I. [Очень блѣдная, едва замѣтная дуга отъ NE. до NNW.; высота ея около 30°; небо ясное.

1 h. 0 m. am. Дуга отъ NW. до ENE.; высота ея около 40°; NE-ая часть дуги едва замѣтна, NW-я довольно ясна, съ слабымъ лентообразнымъ сложеніемъ.

2 h. 0 m. am Дуга отъ NWтW. до ENE.; высота ея около 50°; NW-вая часть наиболѣе замѣтна, средняя часть дуги едва выражена; E-овая часть блѣднѣе W-овой.

3 h. 0 m. am. Блѣдная дуга отъ WтN. до EтN. проходитъ черезъ зенитъ; подъ ней въ NW-овой части горизонта до высоты 10°—15° нѣсколько полосъ, довольно яркихъ лентообразнаго сложенія съ длинными лучами, распространяющимися въ промежуткахъ между полосами въ видѣ свѣтлаго тумана; цвѣтъ п. с. обыкновенный.

4 h. 0 m. am. П. с. перешло черезъ зенитъ на S-овую сторону небосклона въ видѣ неправильныхъ облакообразныхъ туманныхъ массъ; свѣтъ ихъ не ярче млечнаго пути.

5. h 0 m. am. Тоже явленіе въ S-овой части небосклона.

6 h. 0 m. am. Едва замѣтная дуга отъ NW. до NE. черезъ N.; высота 35°—40°].

2 (15) I. Около *9 h. pm.* появилось п. с.; лунная ночь.

9 h. 0 m. pm. Видна восточная часть блѣдной дуги; положеніе ея NNE—NEтE.; высота около 35°.

9 h. 30 m. pm. Яркая, широкая, къ основаніямъ суженная, въ восточной половинѣ двуслойная дуга въ положеніи NWтN—N—NEтE.; высота ея около 40°; восточный конецъ слегка загнутъ внутрь.

9 h. 45 m. pm. Очень яркая, широкая, неправильная, къ основаніямъ сильно суженная дуга въ положеніи NW—N—NEтE.; высота около 30°; оба конца, особенно восточный сильно загнуты внутрь.

10 h. 0 m. pm. Очень широкая и яркая, слоистая, неправильная дуга въ положеніи WNтW—N—NE.; высота около 25° надъ гориз.; восточный конецъ расширенъ и загнутъ внутрь, западный суженъ; западная половина дуги лучистая (движенія лучей нѣтъ); надъ этой дугой блѣдныя полосы—слѣды другой дуги.

9 h. 0 m. pm. Едва замѣтная дуга на NNE высотой около 40°.

10 h. 0 m. pm. Тройная лента съ NE. на NW. на высотѣ 40°—50° надъ гориз.; свѣтъ ея ровный, спокойный, средней силы.

11 h. 0 m. pm. [Двойная лента съ NE. на NW. на высотѣ 25°—35°; выше еще одна лента, проходящая черезъ зенитъ; отъ SE. къ SW. проходитъ дуга высотой около 80° надъ гориз.; свѣтъ п. с. неравномѣрный, средней силы.

0 h. 0 m. am. 3 (16) I. Яркая лента отъ NW. къ NE. на высоты около 40°; остальная часть неба вся покрыта п. с. разнообразной, неправильной формы.

1 h. 0 m. am. Правильная дуга отъ SE. къ SW.; высота ея около 40°; свѣтъ спокойный средней силы; остальная часть неба покрыта п. с. довольно яркаго свѣта, но неопредѣленной формы.

2 h. 0 m. am. П. с. почти исчезло, осталась только на прежнемъ мѣстѣ очень блѣдная дуга.

3 h. 0 m. am. П. с. чуть замѣтно только на сѣверѣ въ видѣ обрывковъ лентъ.

4 h. 0 m. am. П. с. появилось опять по всему небосклону, но неопредѣленной формы и слабаго свѣта; на югѣ дуга.

5 h. 0 m. am. Дуга отъ SE. къ SW., высота ея около 35°; сила свѣта средняя; остальное п. с. очень блѣдное.

6 h. 0 m. am. Дуга опустилась немного ниже; свѣтъ остальнаго п. с. сталъ ярче.

7 h. 0 m. am. Всё небо покрылось п. с. неопредѣленной формы; п. с. главнымъ образомъ сосредоточено на югѣ, гдѣ въ немъ замѣчается движеніе.

8 h. 0 m. am. Отъ NW. къ NE. яркая лента на высотѣ 40°; остальное небо также покрыто п. с. неопредѣленной формы.

8 h. 10 m. am. П. с. почти исчезло, кромѣ очень яркой короны, окруженной нѣсколькими пучками лучей.

8 h. 45 m. am. — 9 h. 10 m. am. Корона въ зенитѣ, открытая къ SW-ой четверти; въ SW-ой четверти длинные бѣлаго цвѣта, иногда вспыхивающіе желтымъ цвѣтомъ (особенно на W.) лучи, образующіе корону].

3 (16) I. *4 h. 0 m. pm.* [Одиночная, блѣдная, бѣлая дуга безъ отдѣльныхъ лучей съ NNW. до E.; высота дуги около 8° надъ гориз.; вершина на NNE.

5 h. 0 m. pm. Высота той-же дуги около 10°; по сторонамъ ея, отъ NW. и E. подымаются длинные лучи; изъ нихъ западный достигаетъ зенита.

6 h. 0 m. pm. Въ NW-ой четверти нѣсколько бѣлыхъ лучистыхъ пятенъ на высотѣ отъ 10° до 30° надъ гориз.

6 h. 45 m. pm. На NNE. около 15° надъ гориз. появилось нѣсколько пучковъ лучей; вскорѣ они исчезли, а на ихъ мѣстѣ остался туманъ.

7 h. 0 m. pm. Полярный туманъ съ NNW. до E.

9 h. 0 m. pm. Съ E. черезъ южную половину небосклона бѣлаго цвѣта лента, посылающая лучи; лента проходитъ около зенита по южную его сторону; въ W-ой половинѣ она исчезаетъ, превращаясь въ туманъ.

10 h. 0 m. pm. На южной половинѣ небосклона отъ W. до E. лента, W-овый двойной конецъ которой имѣетъ видъ занавѣса съ слабою лучистостью; къ E. лента безъ лучей, но блѣднаго желтовато-зеленаго цвѣта; кромѣ того здѣсь она выше надъ гориз. (около 25°), чѣмъ на W.; къ N. на высотѣ около 40° надъ гориз. нѣсколько отдѣльныхъ пятенъ и блѣдныхъ лучей.

11 h. 0 m. pm. На W-овой половинѣ небосклона корона приблизительно на 15° отъ зенита къ W.; одновременно съ E. медленно подымается къ зениту и разлагается въ туманъ трехугольный занавѣсъ; центръ короны состоитъ изъ туманныхъ пятенъ и концентрическихъ, состоящихъ изъ бѣлыхъ лучей и открытыхъ къ W. лентъ.

0 h. 0 m. am. 4 (17) I. Односторонняя корона, лучистая къ N. отъ W. до NE. и съ S. замкнутая дуговидной полосой, проходящей черезъ зенитъ; ея ленты и лучи блѣднаго

бѣлаго цвѣта и переходятъ въ туманъ; въ NW-овой четверти не выше 10° надъ гориз. болѣе яркая туманная лента; на южномъ небосклонѣ повсюду туманъ.

1 h. 0 m. am. Въ NW-овой четверти кусокъ одиночной ленты, открытой къ N.; по всему небу разсѣяны пятна тумана неопредѣленной формы.

2 h. 0 m. am. Въ S-овой половинѣ небосклона туманная дуга съ E. до W.; возвышеніе ея надъ гориз. до 30°; вершина на S.; по всему горизонту туманъ (полярный?).

3 h. 0 m. am. По всему небосклону разсѣяны пятна полярнаго тумана, изъ которыхъ выдѣляются части занавѣсовъ съ длинными, свѣтлыми лучами, скоро опять исчезающія; особенно часто появляются лучи въ NE — NW. четверти.

4 h. 0 m. am. Туманъ по всему южному небосклону; на W. и N. изъ туманныхъ пятенъ на мгновеніе вспыхиваютъ яркіе лучи.

5 h. 0 m. am. Туманъ по всему горизонту; на южномъ небосклонѣ туманъ въ видѣ пятенъ, расположенныхъ какъ занавѣсъ.

6 h. 0 m. am. На N-овой половинѣ небосклона проходитъ почти черезъ зенитъ (около 10° отъ него) широкая туманная лента, открытая къ N.; на S-овой половинѣ по всему горизонту разсѣяны пятна тумана.

7 h. 0 m. am. Корона, открытая (лучистая) къ N. и у зенита замкнутая широкой яркой, зеленоватой лентой подковообразной формы; туманъ по всему небосклону.

8 h. 0 m. am. Неправильныя пятна тумана и туманныя ленты по всему небосклону; по горизонту туманъ.

9 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. на NW].

4 (17) I. *8 h. 0 m. pm.* [Слабое свѣтовое пятно за облаками на ENE. на высотѣ около 30° надъ гориз.; облачность 10].

9 h. 20 m. pm. — 11 h. 0 m. pm. П. с. за облаками.

11 h. 30 m. Небо прояснилось, по п. с. нѣтъ.

0 h. 0 m. am. 5 (18) I. [Яркая лента черезъ зенитъ отъ E. къ W., гдѣ образуетъ нѣсколько завитковъ.

1 h. 0 m. am. Движущіяся ленты въ разныхъ направленіяхъ въ районѣ широкой полосы, проходящей черезъ зенитъ отъ E. къ W.

2 h. 0 m. am. Двѣ дуги, проходящія въ зенитѣ; въ NE-овой части небосклона— свѣтовыя туманности.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

7 h. 0 m. am. Къ NNE. блѣдная дуга; высота ея около 20° надъ гориз.].

5 (18) I. До *10 h. pm.* закрыто не густыми облаками, но изъ за нихъ п. с. не было видно.

0 h. 0 m. am. 6 (10) I. [Блѣдная, чуть замѣтная лента отъ N. къ NW.; высота около 20° надъ гор.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно.

5 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга.

7 h.0 m. am. П. с. не видно].

6 (19) I. До *10 h. pm.* п. с. не было видно; небо совершенно чистое, сильный свѣтъ луны.

1 h. 0 m. am. 7 (20) I. [Блѣдная, едва замѣтная дуга отъ NE. къ NW.; высота ея около 25°.

2 h. 0 m. am П. с. не видно].

7 (20) I. До *10 h. pm.* небо чисто, но п. с. не видно; сильный свѣтъ луны.

11 h. 0 m. pm. Почти правильная дуга съ диффузными краями неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта, въ положеніи NWтW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія	306°
высота около	30°
азимутъ восточнаго основанія	65°;

цвѣтъ п. с. слабо изжелта-красноватый.

11 h. 30 m. pm. Неправильная дуга средней силы желтоватаго неравномѣрнаго свѣта въ положеніи NWтW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія	303°
высота надъ горизонтомъ около	25°
азимутъ вершины	358°
азимутъ восточнаго основанія	49°
азимутъ восточнаго края	67°;

дуга къ западному основанію суживается, а къ восточному постепенно расширяется, образуя передъ основаніемъ широкое пятно; восточный конецъ дуги наиболѣе яркій.

0 h. 0 m. am. 8 (21) I. Нималѣйшаго слѣда п. с. не видно; небо чисто; сильный свѣтъ луны.

0 h. 25 m. am. На NNW — N — NE. блѣдные слѣды п. с.

0 h. 45 m. am. Къ NW — N — NNE. на высотѣ 10° надъ гор. видно п. с. въ видѣ прямой слабосвѣтной, съ диффузными краями, на E. слегка расширенной кверху полосы; нижній край полосы прямой, болѣе рѣзкій; цвѣтъ п. с. желтовато-красный.

1 h. 0 m. am. Очень узкая блѣдная дуга въ положеніи NWтW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія	306°
высота надъ горизонтомъ около	25°
азимутъ восточнаго основанія	66°;

оба конца (основанія) дуги очень блѣдны и сужены; общая ея форма почти правильная, хотя нижній край немного извилистый.

1 h. 30 m. am. П. с. нѣтъ; небо чисто.

2 h. 0 m. am. Къ NW — N. на высотѣ 10° — 20° изрѣдка появляются диффузныя блѣдныя пятна.

2 h. 30 m. am. П. с. нѣтъ; небо чисто; п. с. больше не появлялось.

8 (21) I *pm.* — 9 (22) I *am. 0 h. 0 m. am.* [Правильная дуга къ N. высотой около 40°; свѣтъ п. с. равномѣрный, но очень слабый (вѣроятно вслѣдствіе очень яркаго луннаго свѣта).

1 h. 0 m. am. П. с. не замѣтно.

2 h. 0 m. am. Къ N. свѣтящееся туманное пятно.

3 h. 0 m. am. Хотя небо было послѣ этого часа все время безоблачно, п. с. не появлялось].

9 (22) I *pm.* — 10 (23) I *am. 1 h. 0 m. am.* [Слабые признаки п. с. замѣтны на NW. на высотѣ 35°; небо ясно, мгла и почти полная луна.

2 h. 0 m. am. Дуга отъ NW. черезъ N. до ENE.; высота около 30°; восточная часть ярче и имѣетъ слегка лентообразное сложеніе; вслѣдствіе свѣта почти полной луны п. с. представляется очень слабо выраженнымъ.

3 h. 0 m. am. Дуга еще болѣе поблѣднѣла; положеніе ея то-же.

4 h. 0 m. am. Дуга въ положеніи NW — N — ENE.; высота около 45°; западная часть едва замѣтна.

Съ *5 h. 0 m. am.* п. с. не появлялось, такъ какъ луна перешла на N-вый небосклонъ].

10 (23) I *pm.* — 11 (24) I *am.* До *0 h. 0 m. am.* п. с. не было; сильный свѣтъ луны; по даннымъ дежурнаго п. с. не появлялось до утра.

11 (24) I *pm.* — 12 (25) I *am.* До *0 h. am.* небо закрыто; за остальное время записи дежурнаго не имѣется.

12 (25) I. *9 h. 0 m. pm.* [Появилось п. с. въ видѣ неправильной формы ленты въ NE-овой части неба на высотѣ 45° надъ гориз.

10 h. 0 m. pm. Замѣтны признаки п. с. въ той-же части неба, но вслѣдствіе облачности (str. cir. 10) трудно различить его форму.

11 h. 0 m. pm. Слабые признаки п. с. за облаками (облачность 6).

0 h. 0 m. am. 13 (26) I. Блѣдные движущіеся обрывки лентъ къ N. и NW. около зенита.

1 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

13 (26) I. П. с. появилось между *6 h.* и *7 h. pm.*

7 h. 0 m. pm. Блѣдная, съ диффузными краями, правильная дуга въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота около 30°.

7 h. 15 m. pm. Блѣдная, съ диффузными краями, неправильная дуга въ положеніи NW — N — ENE.; вершина дуги при высотѣ послѣдней около 50° почти въ NEтN.; восточный склонъ круче, западный немного ярче и раздѣлился на лучи.

7 h. 30 m. pm. Средней силы свѣта широкая, неправильная лентовидная дуга въ положеніи NW — N — ENE.; высота ея около 50°; нижній ея край слегка диффузный и волнистый; дуга къ основаніямъ сужена; ея восточная оконечность слегка изогнута внутрь, а западная лучистая.

7 h. 45 m. pm. Средней силы свѣта извитая, разслоившаяся (струйчатая) на отдѣльныя продольныя полосы, къ горизонту съ обоихъ концовъ суженная дуговидная лента въ положеніи NWтW — z — EтN.; середина ея широкая, переходитъ и частью перешла зенитъ на южный небосклонъ; восточная оконечность извита сильнѣе западной.

8 h. 0 m. pm. Яркая лента приняла струйчатое сложеніе и сильно извитую форму и перешла зенитъ; ея положеніе NWтW — S — E.; высота около 80° надъ южн. гориз.; оба конца отклонены къ N. надъ самымъ горизонтомъ и сильно сужены.

8 h. 15 m. pm. На южномъ небосклонѣ остались неясныя пятна отъ перешедшей зенитъ дуги; на сѣверномъ небосклонѣ три сближенныя, дуговидныя ленты, всѣ яркія; изъ нихъ двѣ нижнія лучистыя, съ быстрымъ движеніемъ лучей въ одномъ мѣстѣ съ W. на E., въ другомъ обратно; въ нихъ начинается, однако еще мало замѣтная игра радужныхъ цвѣтовъ; положеніе п. с. NW — N — EтN.; высота около 25°; наибольшая ширина трехъ лентъ вмѣстѣ около 20° (отъ 25° до 45° надъ горизонтомъ); восточный конецъ (вслѣдствіе близости луны) очень блѣдный и не опирается на горизонтъ; западный конецъ извитой, суженъ.

8 h. 30 m. pm. Узкія, почти горизонтальныя, слегка волнистыя, яркія, слабо радужныя (красный цвѣтъ внизу) ленты въ 2—3 слоя на высотѣ около 8° надъ гориз. въ положеніи NW — N — E.; надъ ними пятна слабо свѣтящагося тумана, разсѣянныя по всему сѣверному небосклону до высоты 45° надъ гориз.; на E — SE. какъ бы продолженіе описанныхъ лентъ, короткая лучистая лента на той-же высотѣ надъ гориз.; кое-гдѣ на южномъ небосклонѣ замѣтны очень блѣдныя, туманныя пятна.

8 h. 45 m. pm. Очень узкая, средней силы свѣта пологая правильная, слегка конусовидная дуга въ положеніи NNW — N — NEтN.; высота ея около 5° надъ гориз.; на NE — N. надъ описанной дугой блѣдныя, туманныя пятна.

9 h. 0 m. pm. Блѣдныя полосы и неполныя дуги въ положеніи NWтN — N — NE. и отъ 5° до 20° надъ гориз.; восточная оконечность двухъ верхнихъ полудугъ приподнята вверхъ въ видѣ диффузной полосы.

9 h. 15 m. pm. Положеніе п. с. то-же, тотъ-же и общій характеръ его, но верхняя полудуга поднялась своимъ восточнымъ концомъ почти вертикально.

9 h. 30 m. pm. На NW — N — NE. до высоты 30° неясныя полосы п. с.

9 h. 45 m. pm. Очень узкая, блѣдная, двуслойная, правильная дуга въ положеніи

NNWтN — N — NNE.; высота около 10°; отъ NWтN-овой точки горизонта подымается вверхъ изогнутая къ E. блѣдная, диффузная полоса.

10 h. 0 m. pm. Узкая, слегка волнисто изогнутая, средней силы свѣта лента въ положеніи NWтN — N — NE.; высота надъ гориз. около 12°; къ NW. отъ горизонта вертикально вверхъ до 50° подымается блѣдная, диффузная полоса.

10 h. 30 m. pm. Блѣдныя, диффузныя пятна и полосы разсѣяны по сѣверному небосклону и по сосѣднимъ частямъ южнаго отъ горизонта до зенита.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ отъ NW. черезъ N. до NE. блѣдныя полосы; черезъ зенитъ съ NNE. къ S. также проходитъ изогнутая полоса.

0 h. 0 m. am. 14 (27) I. [Къ NW. очень блѣдный вертикальный лучъ.

1 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; небо ясное.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга черезъ зенитъ.

3 h. 0 m. am. — *7 h. 0 m. am.* П. с. не появлялось болѣе, хотя небо все время было чисто].

14 (27) I. До *11 h. pm.* небо было закрыто.

11 h. 0 m. pm. На N. у горизонта за облаками признаки п. с.

0 h. 0 m. am. 15 (28) I. Тоже самое.

1 h. 0 m. am. Небо совершенно чистое, но п. с. не видно.

1 h. 45 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ нѣсколько очень блѣдныхъ пятенъ; на южномъ—двѣ очень блѣдныхъ, съ диффузными краями дуги въ положеніи WNW—S—E.; высота нижней дуги около 45° надъ южнымъ гориз.; основанія обѣихъ дугъ слились и неясны.

2 h. 0 m. am. Блѣдные слѣды дуги на южномъ небосклонѣ.

Послѣ двухъ часовъ п. с. больше не появлялось.

15 (28) I. До *11 h. 30 m. pm.*, несмотря на ясное небо и темноту, п. с. не было видно.

11 h. 40 m. pm. Замѣчено п. с. въ видѣ восточнаго склона дуги, опирающагося на горизонтъ на NEтE.; сила свѣта средняя; свѣтъ неравномѣрный; видимая часть дуги подымается до 15° надъ гориз.

0 h. 0 m. am. 16 (29) I. Отрѣзокъ дуги удлинился къ W. и занимаетъ положеніе NтE — NEтE.; высота около 12°; свѣтъ очень слабый, неравномѣрный, къ западному концу лучистый.

1 h. 0 m. am. [П. с. нѣтъ; небо чисто.

2 h. 0 m. am. Очень блѣдный вертикальный лучъ на NE.

5 h. 0 m. am. Три блѣдныя дуги, проходящія черезъ зенитъ съ W. на E.

6 h. 0 m. am. Блѣдная дуга отъ W. черезъ зенитъ къ E.; другая дуга въ положеніи NW—N—NNE.; высота ея около 25°.

7 h. 0 m. am. Небо закрыто облаками; п. с. не видно.

8 h. 0 m. am. То же самое].

16 (29) I. *8 h. 0 m. pm.* На NEтN. ясно виденъ восточный склонъ дуги средней силы свѣта; на концѣ онъ изогнутъ внутрь крючкомъ.

8 h. 15 m. pm. Дуга обозначилась яснѣе и занимаетъ положеніе NWтN — N — NE.; высота около 15°; только восточная оконечность дуги довольно яркая, расширена и изогнута внутрь, вся остальная дуга плохо замѣтна, особенно ея западный конецъ.

8 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ прежніе положеніе и видъ.

8 h. 45 m. pm. Неправильная очень блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 25°; восточный конецъ ярче, круче и слегка загнутъ внутрь; оба края дуги, верхній и нижній, диффузные.

9 h. 0 m. pm. Неправильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 20° надъ гориз.; вершина къ N.; дуга очень блѣдная; восточная ея оконечность ярче и слегка загнута внутрь.

9 h. 15 m. pm. Дуга сохраняетъ прежнее положеніе и видъ.

9 h. 30 m. pm. Правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтN, средней силы свѣта; восточная ея оконечность ярче; оба конца ясны и правильно опускаются на горизонтъ; высота дуги около 15°.

9 h. 50 m. pm. Дуга въ томъ же положеніи, но очень блѣдная; восточная ея оконечность немного ярче и круто опирается на горизонтъ.

10 h. 0 m. pm. На NE. замѣтна только часть дуги — очень блѣдная восточная оконечность ея.

10 h. 15 m. pm. Видна лишь средняя часть дуги средней силы свѣта: если продолжить мысленно концы этой дуги до горизонта, то общая ея форма правильная и западное ея основаніе опирается на горизонтъ на 2° — 3° восточнѣе N-оваго меридіана, такъ что идеальное положеніе дуги будетъ N2°тE. — NNE — NEтE; высота дуги около 8°.

10 h. 25 m. pm. Замѣтенъ только восточный конецъ дуги.

10 h. 40 m. pm. П. с. въ томъ-же положеніи и такого-же вида.

11 h. 0 m. pm. Отъ дуги осталась видимой едва замѣтная восточная оконечность.

11 h. 10 m. pm. П. с. исчезло; ночь очень темная, небо чистое.

11 h. 20 m. pm. На мѣстѣ восточнаго конца прежней дуги, т. е. на NE. у горизонта едва замѣтное диффузное пятно.

11 h. 30 m. pm. Не видно нималѣйшихъ слѣдовъ п. с.

11 h. 35 m. pm. П. с. появилось вновь въ видѣ очень блѣдныхъ восточныхъ склоновъ двухъ дугъ; они опираются на горизонтъ на NEтE. и ENE.; высота верхней дуги приблизительно 35°.

8 h. 0 m. pm. Къ NE. свѣтовая туманность; небо безоблачно.

9 h. 0 m. pm. Одиночная дуга черезъ N.; свѣтъ ея довольно слабый и спокойный; E-овый конецъ ярче и шире.

10 h. 0 m. pm. П. с. нѣтъ.

11 h. 0 m. pm. П. с. нѣтъ.

0 h. 0 m. am. 17 (30) I. [Неправильная дуга довольно сильнаго спокойнаго свѣта, достигающая высоты 85° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. Лента черезъ S. отъ ESE. къ W. до высоты почти 90°; къ W. образуется корона съ очень подвижными лучами; цвѣтъ п. с. желто-зеленый.

2 h. 0 m. am. Широкая лента черезъ зенитъ отъ E. къ W.; свѣтъ ея слабый, равномѣрный.

3 h. 0 m. am. Большая корона (?) къ N.; свѣтъ ея мало подвиженъ.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно, хотя небо совершенно безоблачно.

5 h. 0 m. am. Правильная дуга черезъ N.; высота около 70°; свѣтъ очень слабый, равномѣрный и спокойный.

6 h. 0 m. am. Свѣтовая туманность къ N.

Послѣ *6 h. am.* никакихъ признаковъ п. с. не замѣчено].

17 (30) I *pm.* — 18 (31) I *am.* Послѣ *9 h. pm.* п. с. появилось въ видѣ блѣднаго восточнаго склона дуги, уже потерявшей правильную форму; на горизонтъ онъ опирается на NEтN.

11 h. 0 m. pm. П. с. сохраняетъ прежній видъ и положеніе.

0 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; небо совершенно чисто.

Примѣчаніе. Дежурный записалъ, что «во всё время дежурства п. с. не было видно, хотя небо всё время было ясно».

18 (31) I. *10 h. 0 m. pm.* [Очень блѣдная правильная дуга отъ NNE. къ NW.; высота около 20°.

11 h. 0 m. pm. Дуга отъ E. къ NтW.; высота около 15°.

0 h. 0 m. am. 19 I (1 II). Дуга отъ E. къ NW.; высота около 40°; подъ ней лента отъ NE. къ NNW. на высотѣ 15°; свѣтъ довольно яркій, зеленоватый.

1 h. 0 m. am. Отъ NE. къ NW. лучистая лента на высотѣ около 30°; NW-овая оконечность загибается къ N. приблизительно на высотѣ 20° и оканчивается на высотѣ 10°; свѣтъ ленты желтоватый, блѣдный.

2 h. 0 m. am. Дуга совершенно правильной формы отъ EтN. къ NWтN.; высота ея около 45° надъ гориз.; внизу у восточнаго конца дуги отдѣльное свѣтлое туманное пятно; цвѣтъ дуги зеленоватый, свѣтъ слабый.

3 h. 0 m. am. П. с. чуть замѣтно, неопредѣленной формы отъ NE. къ N., на высотѣ около 25°; свѣтъ очень слабый.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

П. с. больше не появлялось].

19 I (1 II) *pm.* — 20 I (2 II) *am.* Небо закрыто (облачность 10°); вьюга.

20 I (2 II) *pm.* — 21 I (3 II) *am.* Небо закрыто; вьюга.

21 I (3 II) *pm.* — 22 I (4 II) *am.* Всю ночь небо было или совершенно закрыто облаками или повременамъ слегка прояснялось близъ зенита и тогда сквозь облака проступалъ свѣтъ довольно сильнаго п. с.; около полуночи магнитная стрѣлка въ унифилярѣ дѣлала короткія, но энергичныя колебанія.

22 I (4 II). Около *8 h. pm.* началось сильное п. с.; въ *11 h. pm.* на сѣверномъ небосклонѣ до высоты приблизительно 80° надъ гориз. очень яркая извитая лента; сильная вьюга понизу; небо чистое.

8 h. 0 m. pm. [Дуга отъ ENE. къ NNW.; высота около 25°; свѣтъ неравномѣрный.

9 h. 0 m. pm. То-же самое.

10 h. 0 m. pm. Дуга неправильной формы отъ ENE. до NNW.; высота около 30°; свѣтъ неравномѣрный средней силы.

11 h. 0 m. pm. Дуга неправильной формы отъ E. къ NW.; очень яркая, лучистая, цвѣтъ зеленый.

0 h. 0 m. am. 23 I (5 II). Лента отъ NNE. къ NNW.; свѣтъ слабый.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга правильной формы отъ NE. къ NNW.; высота около 15°.

2 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. отъ N. къ NE.

3 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. къ NE.

5 h. 0 m. am. Дуга правильной формы отъ ENE. къ NW.; высота около 30°; яркость средняя.

6 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; оно не появлялось больше до конца дежурства.

23 I (5 II) *pm.* — 24 I (6 II) *am.* [До *2 h. am.* п. с. не видно; небо закрыто облаками.

2 h. 0 m. am. Къ NE. свѣтовая туманность.

3 h. 0 m. am. Всё небо покрыто свѣтящимся туманомъ.

4 h. 0 m. am. То-же самое, но изъ общей массы выдѣляется средней силы свѣта дуга черезъ N. и высотой около 65°.

5 h. 0 m. am. Едва замѣтныя туманныя пятна покрываютъ сѣверную половину неба.

6 h. 0 m. am. То-же самое].

24 I (6 II) *pm.* — 25 I (7 II) *am.* До *0 h. am.* п. с. не было видно; небо понизу закрыто, вверху ясно. [Всю ночь облачное небо и никакихъ признаковъ п. с. не было видно].

25 I (7 II). П. с. появилось незадолго передъ *6 h. pm.*

6 h. 0 m. pm. Узкая, слоистая, неправильная, съ нижнимъ краемъ слегка волнистымъ, неравномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта, дуга въ положеніи NNW — N — ENE.; высота ея около 18°; снаружи у западнаго конца дуги, опирающагося на горизонтъ, нѣсколько слабо лучистыхъ туманныхъ пятенъ; восточный конецъ дуги не достигаетъ горизонта; надъ дугой подымаются къ зениту пучки лучей.

6 h. 55 m. pm. П. с. въ томъ же положеніи, но прикрыто мглой и потому видно не ясно.

7 h. 15 m. pm. Узкая блѣдная дуга въ положеніи NтW—N—NE.; высота около 10°; восточный склонъ крутой; п. с. прикрыто мглой.

7 h. 30 m. pm. Дуга поднялась до высоты 30°; ея основанія за туманомъ не видны.

7 h. 45 m. pm.. П. с. въ видѣ дуги едва видно сквозь мглу.

8 h. 0 m. pm. П. с. не видно (сквозь мглу видны однако звѣзды).

8 h. 35 m. pm. Блѣдная слоистая неправильная дуга въ положеніи NтW—N—NE.; высота около 15° надъ гориз.

9 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ три слабо просвѣчивающія сквозь туманъ, широкія, съ диффузными краями, дуги; основанія всѣхъ дугъ сближены, такъ что вся система занимаетъ по горизонту положеніе NW — N — ENE; нижняя дуга почти правильная, достигаетъ высоты почти 25° надъ гориз.; слѣдующая за ней кверху дуга своимъ восточнымъ концомъ круто загнута внутрь въ видѣ крючка и опирается здѣсь на нижнюю дугу; верхняя дуга достигаетъ высоты 80°; она широка въ серединѣ, книзу къ обоимъ концамъ постепенно суживается. На южномъ небосклонѣ видна восточная, опирающаяся на гориз. въ EтN., половина дуги, перешедшей зенитъ.

9 h. 20 m. pm. Очень широкая (около 15°) дуговидная лента, къ концамъ сильно суживающаяся, въ положеніи NWтW — S(z) — EтN; яркость ея, очевидно, ослаблена мглой.

9 h. 30 m. pm. Отъ горизонта въ ENE. изъ широкаго общаго основанія проходятъ черезъ зенитъ къ W — NW-вой части горизонта, однако не достигая его, изогнутыя къ югу, яркія полосы.

9 h. 45 m. pm. По всему небу разсѣяны въ безпорядкѣ блѣдныя полосы и пятна полярнаго тумана; къ N. близъ горизонта блѣдныя полосы, частью прикрытыя облаками.

10 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ отъ горизонта до высоты 38° (нижній край), косо вверхъ подымается блѣдная, съ диффузными краями, кверху сильно расширяющаяся полоса и дѣлаетъ здѣсь крутой изгибъ въ видѣ крючка внизъ и внутрь, опять суживаясь къ концу; положеніе ея приблизительно WNW — NтE — NWтN.; на NтE — E. до высоты 15° видна узкая, блѣдная восточная половина нормальной дуги; ея восточный конецъ соединенъ у самаго горизонта съ оконечностью не вполнѣ ясной дуги, идущей отъ E. черезъ S (до высоты 25° надъ гориз.) къ WNW.

10 h. 30 m. pm. На южной половинѣ неба широкая, диффузная, средней силы свѣта дуга въ положеніи E — S — WNW; высота ея около 20°; по всему сѣверному небосклону отъ горизонта до зенита блѣдныя пятна и полосы полярнаго тумана, частью закрытыя облаками (cirrostrati).

11 h. 0 m. pm. На южномъ небосклонѣ прежняя дуга сдѣлалась полной, средней силы свѣта, съ довольно рѣзкимъ нижнемъ краемъ и широкимъ диффузнымъ сіяніемъ сверху; ея положеніе WNW — S — EтN., высота около 25° надъ гориз. На сѣверномъ небосклонѣ въ

NE-овой четверти видна восточная половина узкой, блѣдной дуги; положеніе ея по горизонту ENE — NE — NтE. и высота (наивысшей точки нижняго края) около 15° надъ гориз.; въ NW-овой четверти въ положеніи NWтW — N — NтE. между 15° и 45° надъ гориз. видна спирально извитая, довольно яркая лента, мѣстами разорванная на отдѣльныя яркія пятна.

6 h. 0 m. pm. Къ N. видна блѣдная дуга.

7 h. 0 m. pm. То-же самое.

8 h. 0 m. pm. То-же самое.

9 h. 0 m. pm. Три ленты до высоты отъ 65° до 85°.

10 h. 0 m. pm. Къ NW. видна блѣдная лента; затѣмъ сѣверная часть неба покрылась п. с. неопредѣленной формы.

11 h. 0 m. pm. Къ N. двойная блѣдная дуга до высоты 50°—65°.

0 h. 0 m. am. 26 I (8 II). [Три дуги, изъ которыхъ двѣ къ N. (верхняя проходитъ черезъ зенитъ, а нижняя достигаетъ высоты 80°) и одна къ S. (высота около 75°).

1 h. 0 m. am. Двѣ блѣдныя дуги; одна проходитъ черезъ зенитъ, а другая опустилась къ S до высоты 75° надъ гориз.

2 h. 0 m. am. Одна дуга проходитъ черезъ зенитъ, другая къ N.; южный небосклонъ покрытъ п. с. неопредѣленной формы.

3 h. 0 m. am. Всё небо покрыто п. с. неопредѣленной формы.

4 h. 0 m. am. Всѣ небо покрыто пятнами неопредѣленной формы; на SW. на высотѣ около 65° видна блѣдная лента.

5. h 0 m. am. Къ SSW. на высотѣ 35° блѣдная дуга.

6 h. 0 m. am. Двойная очень блѣдная дуга къ S.; высота надъ гориз. около 80°; къ NNW. тройная лента; свѣтъ ея равномѣрный, средней силы.

7 h. 0 m. am. П. с. исчезло и болѣе не появлялось].

26 I (8 II). П. с. появилось около *6 h. pm.*

6 h. 50 m. pm. Блѣдная, узкая, неправильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 15°; понизу п. с. прикрыто мглой.

7 h. 5 m. pm. Блѣдная, неравномѣрно свѣтящаяся, правильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 15°; подъ дугой короткая горизонтальная полоса.

7 h. 15 m. pm. Дуга, слегка неправильная, равномѣрнаго свѣта, къ концамъ суживающаяся, въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 18°; нижній край довольно рѣзкій, верхній диффузный; подъ дугой полоса, болѣе блѣдная, почти прямая; западный ея конецъ немного согнутъ книзу.

7 h. 45 m. pm. Яркая, правильная, слоистая, къ концамъ суживающаяся, посреди довольно широкая дуга въ положеніи NNW — N — NE., высота ея около 18°; западнѣе возлѣ ея основанія блѣдное, диффузное пятно, вѣроятно основаніе другой, верхней, дуги, еще неразвившейся.

8 h. 0 m. pm. Яркая, неправильная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NWтN — N — ENE.; высота около 25°; вершина въ восточной половинѣ дуги; восточный

конецъ дуги круто изогнутъ внизъ и внутрь и соединяется съ блѣдной полосой, находящейся подъ дугой почти въ горизонтальномъ положеніи; въ NWтN., западнѣе дуги, отъ горизонта подымается наклонно къ W., кверху расширяясь болѣе блѣдная ʅ-образно изогнутая лента; надъ основаніями ленты и дуги на высотѣ 15° надъ гориз. короткіе вертикальные лучи.

8 h. 30 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ четыре очень яркія неправильныя дуги въ положеніи:

I дуга NNW — N — NEтE., высота около 20°,
II » NWтN — N — NEтE., высота около 35°,
III » NW — N — ENE., высота около 35°,
IV » WNW — z — EтN, проходитъ черезъ зенитъ;

нижнія дуги къ основаніямъ мало сужены, верхнія-же посреди очень широки и къ горизонту сильно суживаются; на южномъ небосклонѣ слѣды перешедшей зенитъ дуги въ положеніи W — S — E.; высота ея надъ южнымъ гориз. около 45°, основанія не ясны.

8 h. 45 m. pm. П. с. сохраняетъ приблизительно прежній видъ, нижнія дуги частью прикрыты облаками; верхняя очень широкая дуга перешла зенитъ и опустилась почти до 45° надъ южн. гориз.

9 h. 5 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ яркая, узкая дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 30°; подъ ней не ясныя двѣ дуги, также и надъ ней замѣтны слѣды двухъ очень блѣдныхъ, широкихъ по серединѣ дугъ; на южномъ небосклонѣ очень яркая, широкая, струйчатая, къ основаніямъ суженная дуговидная лента въ положеніи WNW — S — NEтE.; высота ея около 75° надъ южнымъ гориз.; подъ ней едва замѣтные слѣды двухъ дугъ, раньше перешедшихъ зенитъ.

9 h. 25 m. pm. Три очень яркихъ дуги: I дуга, неправильная, въ положеніи NNW — N — NE., высота около 20°; II и III дуги соединены своими основаніями и занимаютъ положеніе: II дуга — NWтN — N — NEтE., высота около 45° надъ сѣв. гориз., III дуга — NWтN — S — NEтE., высота надъ южнымъ гориз. около 30°; обѣ эти дуги очень яркія, широкія, къ основаніямъ сильно суженныя.

9 h. 40 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ очень яркая дуга, широкая, неправильная, съ расширеннымъ, крутымъ и слегка загнутымъ внутрь восточнымъ концомъ, въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 35°; вторая дуга переходитъ зенитъ и занимаетъ положеніе NW—z—E.; она очень широка, но къ концамъ слегка сужена; на южномъ небосклонѣ въ положеніи WNW — S — E. третья дуга средней силы свѣта; высота ея надъ южн. гориз. около 30°.

10 h. 5 m. pm. П. с. сохраняетъ приблизительно прежнее положеніе и видъ, но вмѣсто дуги I на сѣверномъ небосклонѣ не высоко надъ горизонтомъ двѣ блѣдныя полосы; въ дугѣ II вдоль ея середины клубятся въ видѣ дыма, двигаясь съ E. на W, пятна болѣе яркаго

свѣта, чѣмъ остальная дуга; на южномъ небосклонѣ очень узкая, яркая дуга въ положеніи NW — S — E.; высота ея надъ южн. гориз. около 30°.

6 h. 0 m. pm. Дуга къ N., высота ея около 20°.

7 h. 0 m. pm. П. с. въ видѣ неопредѣленной формы пятенъ отъ NE. до NNW, на высотѣ отъ 15° до 50° надъ гориз.

8 h. 0 m. pm. Три яркихъ дуги; верхняя переходитъ зенитъ.

9 h. 0 m. pm. Очень яркая лента, перешедшая зенитъ на южный небосклонъ; къ N. менѣе яркая дуга; высота ея около 30°; все промежуточное пространство заполнено свѣтящимися туманными облаками.

10 h. 0 m. pm. Все небо покрыто лентами отъ 15° надъ сѣверн. гориз. до 40° надъ южн.; на южномъ небосклонѣ очень яркая лента.

11 h. 0 m. pm. [На сѣверномъ небосклонѣ отъ NE. до WNW. и отъ 40° до 85° надъ гориз. п. с. неопредѣленной формы въ видѣ громаднаго облака; къ S. п. с. нѣтъ.

0 h. 0 m. am. 27 I (9 II). П. с. совершенно нѣтъ, хотя небо свободно отъ облаковъ.

1 h. 0 m. am. Дуга, блѣдная, совершенно правильной формы отъ NE. къ WNW.

2 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ видна блѣдная, неправильная дуга отъ E. къ WSW.; высота около 45° надъ южн. гориз.; въ сѣверной части неба ничего нѣтъ.

3 h. 0 m. am. Во многихъ мѣстахъ сѣвернаго и южнаго небосклона разбросаны слабо свѣтящіяся туманныя облака.

4 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ правильная дуга отъ E. къ W.; высота ея около 75° надъ южн. гориз.; свѣтъ ея ровный; къ N. ничего нѣтъ.

5 h. 0 m. am. Три дуги, изъ которыхъ верхняя переходитъ зенитъ; пространство между дугами заполнено свѣтящимся туманнымъ покровомъ; цвѣтъ п. с. зеленоватый.

6 h. 0 m. am. П. с. очень слабое, неопредѣленной формы отъ NтE. къ NW.

7 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

27 I (9 II). П. с. появилось послѣ *6 h. 30 m. pm.*

7 h. 0 m. pm. Едва замѣтная широкая, диффузная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи N — NE.:

азимутъ западнаго основанія	1°
высота дуги около	3°
азимутъ вершины	29°

восточное основаніе не ясно; подъ дугой темный сегментъ.

7 h. 30 m. pm. П. с. сохраняетъ прежній видъ.

7 h. 45 m. pm. Правильная, равномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта, дуга въ положеніи N — NEтN — ENE., ея западный конецъ не достигаетъ горизонта, но если умственно продолжить дугу до горизонта, то западное основаніе ея придется на 15° къ W.:

азимутъ западнаго основанія	345°
высота около	7°
азимутъ вершины	35°
азимутъ восточнаго основанія	70°;

верхній край дуги диффузный съ широкимъ сіяніемъ, нижній довольно рѣзкій; подъ дугой темный сегментъ.

8 h. 0 m. pm. Двѣ блѣдныя не вполнѣ развитыя дуги; нижняя дуга правильная, западное основаніе не ясно.

азимутъ вершины.......................... 26°
высота около .... 10°
азимутъ восточнаго основанія .... 64°;

верхняя дуга не полная, видна только ея восточная половина:

азимутъ вершины .... 26°
высота около............................. 20°
азимутъ восточнаго основанія................. 74°.

8 h. 30 m. pm. Двѣ неправильныя, средней силы свѣта, дуги; западный склонъ ихъ пологій; восточный—крутой; восточные ихъ концы соединены широкой петлей; положеніе нижней дуги:

азимутъ западнаго основанія .... 333°
азимутъ восточнаго основанія .... 72°
высота около............................. 15°;

вершина дуги приходится въ ея восточной половинѣ, вслѣдствіе того, что дуга поверху слегка вогнута; верхняя дуга ярче, ея положеніе NWтN — N — EтN.:

азимутъ западнаго основанія................. 325°
высота около............................. 25°
азимутъ вершины.......................... 30°
азимутъ восточнаго основанія................. 79°;

въ продолженіи наблюденія восточный склонъ верхней дуги сдѣлался еще болѣе яркимъ, выпрямился и почти слился съ концомъ нижней дуги, сдѣлавшимся при этомъ очень блѣднымъ; теперь азимутъ общаго основанія обѣихъ дугъ 72°; западный склонъ у обѣихъ дугъ сдѣлался круче.

9 h. 0 m. pm. Обѣ дуги начинаютъ сильно деформироваться; п. с. занимаетъ положеніе NWтN — N — EтN.; азимутъ западнаго края 325°, азимутъ восточнаго края 80°; высота его между 15° и 35° надъ гориз.; оно состоитъ изъ верхней яркой, неравномѣрно свѣтящейся, неправильной, съ сильно изогнутымъ восточнымъ концомъ дуги, положеніе которой:

азимутъ западнаго основанія .... 325°
высота около............................. 35°
азимутъ восточнаго основанія................. 50°;

подъ восточной половиной этой дуги—двѣ параллельныя полосы, почти слившіяся между собой и съ верхней дугой; къ E. отъ дуги у горизонта короткая, блѣдная полоса.

9 h. 30 m. pm. Очень яркая, мѣстами слоистая дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 20°; оба конца ея замѣтно изогнуты внутрь, но восточный—сильнѣе.

10 h. 0 m. pm. Почти прямая, яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, мѣстами слоистая лента—полоса въ положеніи NW (азимутъ 316°) — N—NEtE. (азимутъ 60°) на высотѣ 5° — 7° надъ гориз.

10 h. 30 m. pm. Волнисто изогнутая, слоистая, яркая лента въ томъ-же положеніи.

11 h. 0 m. pm. П. с. состоитъ изъ яркихъ, неравномѣрно свѣтящихся, широкихъ, частью неполныхъ и мѣстами слившихся другъ съ другомъ, довольно правильныхъ дугъ въ положеніи:

азимутъ западнаго края п. с. . . . . 311°
азимутъ западнаго основанія (внутр. край). . . . . 326°
высота отъ 15° (ниж. край) до 25° (верхн. край)
азимутъ восточнаго основанія (внутр. край). . . . . 35°
азимутъ восточнаго края п. с. . . . . 70°;

слившіяся дуги опираются на горизонтъ широкими (запад. = 15°, вост. = 35°) общими основаніями; у западнаго края дугъ близъ горизонта западная оконечность еще неразвившейся дуги.

11 h. 40 m. pm. — 11 h. 45 m. pm. Блѣдная дуга, широкая къ основаніямъ, суженная въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія . . . . 291°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 45°
азимутъ восточнаго основанія. . . . . 88°;

въ теченіе наблюденія, въ продолженіе около 5 минутъ, эта дуга сдѣлалась очень яркой и широкой, при чемъ яркость свѣта возрастала въ ней на подобіе распространяющихся въ воздухѣ клубовъ дыма, и затѣмъ отъ нея стали подыматься вверхъ по направленію къ зениту лучи и полосы, образовавшіе одностороннюю съ сѣвера корону; одновременно подъ прежней дугой на высотѣ примѣрно 25° появилась очень яркая, по временамъ лучистая лента, а немного спустя послѣ нея появились также обрывки яркихъ лентъ и выше; нижняя лента окрашена въ слабый радужный цвѣтъ (красный по нижнему краю, зеленый и синій по верхнему); въ лентахъ замѣчается быстрое движеніе лучей слѣва на право (съ W. къ E.) и обратно; иногда въ отдѣльныхъ лентахъ или ихъ частяхъ замѣчается одновременно движеніе въ противоположныхъ направленіяхъ; яркость п. с. настолько значительна, что до сихъ поръ незамѣтныя въ ночной тьмѣ постройки, расположенныя въ нѣкоторомъ отдаленіи на косѣ, теперь видны совершенно ясно; также обращенная къ п. с. сторона неровностей снѣга (сугробовъ), льдинъ и построекъ освѣщена сильнѣе, чѣмъ противоположная сторона этихъ предметовъ, однако ясныхъ тѣней не видно.

0 h. 0 m. am. 28 I (10 II). П. с. въ видѣ блѣдныхъ лучей и неопредѣленной формы туманныхъ пятенъ; только внизу на высотѣ 5° — 7° надъ гориз. остались блѣдныя ленты; п. с. занимаетъ всю сѣверную половину небосклона, отъ W. почти до E. (азимутъ края — 88°) и почти отъ горизонта вверхъ за зенитъ на 4° — 5° къ югу; свѣтъ сіянія слабый.

0 h. 30 m. am. Блѣдная, съ диффузными краями, неправильная дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота ея около 25°; западный конецъ соединенъ съ западнымъ-же концомъ верхней неполной дуги, отъ которой видна лишь часть западнаго склона.

1 h. 0 m. am. Очень блѣдная, диффузная, неправильная дуга въ положеніи NW — N — ENE.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 320°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 20°
азимутъ восточнаго основанія. . . . . 62°;

вокругъ дуги небосклонъ заполненъ очень слабо свѣтящимся полярнымъ туманомъ.

2 h. 0 m. am. На сѣверномъ небосклонѣ очень блѣдныя, неопредѣленной формы пятна и полосы.

3 h. 0 m. am. Черезъ зенитъ съ WtN. (азимутъ конца 280°) къ E. (азимутъ конца 84°) проходитъ система слившихся другъ съ другомъ, струйчатыхъ, неодинаковой силы свѣта, но вообще слабосвѣтныхъ дугъ; дуги широки въ главномъ меридіанѣ (приблизительно отъ 85° на N. до 40° надъ южн. гориз., слѣдовательно ширина системы дугъ около 55°), а къ концамъ сильно суживаются, сходя здѣсь почти въ острія. На сѣверномъ небосклонѣ яркая, но неравномѣрно свѣтящаяся дуговидная лента съ болѣе яркимъ лучистымъ слегка согнутымъ внизъ западнымъ концомъ и загнутымъ внутрь крючкомъ восточнымъ; положеніе ея:

азимутъ западнаго конца . . . . 320°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 40°
азимутъ восточнаго конца . . . . 60°;

3 h. 30 m. am. Черезъ зенитъ проходитъ такая-же система дугъ; ширина ихъ по главному меридіану около 65° (отъ 85° надъ сѣв. гориз. до 30° надъ южн.); на сѣверномъ небосклонѣ блѣдная, разорванная на части лента.

4 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ нѣсколько отчасти слившихся, блѣдныхъ, струйчатыхъ дугъ, опирающихся на горизонтъ западными основаніями между азимутами 265° и 304°, а восточными основаніями между азимутами 54° и 90°.

5 h. 0 m. am. Блѣдныя, широкія, съ диффузными краями, слившіяся дуги въ положеніи NW — N — NEtE; высота системы около 30° надъ гориз.; подъ дугой темный сегментъ.

6 h. 0 m. am. Слѣды п. с. въ видѣ очень блѣдныхъ дугъ на сѣверномъ небосклонѣ, замѣтныхъ болѣе ясно только въ западной своей половинѣ (восточнѣе — заря).

7 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

28 I (10 II). *6 h. 0 m. pm.* [Блѣдная дуга къ N.]; п. с. появилось незадолго до *6 h. 0 m. pm.*

6 h. 30 m. pm. Средней силы свѣта правильная дуга въ положеніи N (азимутъ приблизительно 357°) — NEtN.; высота дуги надъ гориз. около 4° — 5°.

7 h. 25 m. pm. П. с. нѣтъ; небо ясное.

7 h. 50 m. pm. П. с. нѣтъ; небо ясное.

8 h. 55 m. pm. — *10 h. 0 m. pm.* П. с. нѣтъ; небо всё время ясное. Около *11 h. pm.* появилось п. с.

11 h. 0 m. pm. [Очень блѣдная лента къ N.; высота ея около 30°; она показалась лишь на короткое время и опять исчезла.

0 h. 0 m. am. 29 I (11 II). Широкая, блѣдная дуга черезъ зенитъ отъ NW. къ E.

1 h. 0 m. am. На южномъ небосклонѣ перешедшая зенитъ дуга; надъ ней блѣдныя полосы.

2 h. 0 m. am. Три очень блѣдныя дуги переходятъ зенитъ; къ NW. нѣсколько лучистыхъ пятенъ.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга къ N.; высота ея около 30°; западный конецъ широкій.

4 h. 0 m. am. П. с. исчезло и болѣе не появлялось].

29 I (11 II). *6 h. 30 m. pm.* П. с. едва замѣтно, имѣетъ видъ диффузной дуги въ положеніи N — NEтN.; азимутъ западнаго основанія почти 357°; высота дуги около 7°.

7 h. 30 m. pm. П. с. въ томъ же положеніи.

8 h. 0 m. pm. Дуга правильная, средней силы свѣта, съ диффузнымъ верхнимъ краемъ и ровнымъ, рѣзкимъ нижнимъ, довольно широкая въ положеніи NтW—N—NEтN.; высота около 7°.

8 h. 30 m. pm. Почти правильная дуга, равномѣрно свѣтящаяся, средней силы свѣта; только восточный ея конецъ слегка изогнутъ внутрь; положеніе дуги NNW — N — NE.; высота около 10°.

9 h. 10 m. pm. Три дуги, средней силы свѣта, съ сближенными основаніями (на NW. и ENE.); нижняя дуга наиболѣе яркая достигла высоты 40° надъ гориз.; высота слѣдующей дуги около 75°; верхняя-же дуга проходитъ зенитъ; всѣ дуги не очень широки, къ концамъ сильно суживаются.

9 h. 40 m. pm. Широкая очень яркая дуговидная лента въ положеніи NW—z(S)—E.; ширина ея въ меридіанѣ около 40° (до 60° надъ южн. гориз.); южный ея край менѣе яркій; свѣтъ п. с. настолько яркій, что замѣтно освѣщаетъ кругомъ различные предметы и неровности почвы; на предметахъ замѣтна разница въ освѣщеніи стороны, обращенной къ п. с. и противоположной.

10 h. 5 m. pm. Нѣсколько сливающихся то очень яркихъ, то блѣдныхъ, струйчатыхъ лентовидныхъ дугъ, идущихъ отъ NW. къ NE — E.; общая ширина ихъ въ меридіанѣ приблизительно на 60° отъ зенита къ N. и на 10° къ S.

8 h. 0 m. pm. Очень слабая, расплывчатая дуга ввидѣ отблеска къ NNE. низко надъ горизонтомъ.

9 h. 0 m. pm. Отъ E. къ N. неправильная дуга изъ двухъ параллельныхъ лентъ; высота ея 60° — 70°; яркость средняя; ленты то раздѣляются, то снова сливаются.

10 h. 0 m. pm. Нѣсколько рядовъ лентъ большой яркости проходятъ черезъ зенитъ съ SSE. къ NNW.; главная лента находится къ югу отъ зенита, имѣетъ движеніе къ S. и форму правильной дуги; остальныя ленты быстро мѣняютъ свое очертаніе.

11 h. 0 m. pm. [Яркая дуга съ загнутыми къ N. концами проходитъ черезъ зенитъ отъ NNW. къ ESE.; параллельно ей къ N. двѣ дуги-ленты, а еще ниже, на высотѣ около 30° надъ гориз., три короткія дуговидныя пятна.

0 h. 0 m. am. 30 I (12 II). П. с., сохраняя приблизительно прежній видъ, сильно распространилось по небу и ослабѣло въ яркости; главная лента превратилась въ блѣдную дугу, заняла положеніе E — S — W. и опустилась на 60° къ южному гориз.; параллельныя ленты приблизились къ зениту и заняли положеніе E — z — NW.; онѣ къ западному концу очень ярки и скручены жгутомъ; къ N. пятна полярнаго тумана.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга черезъ зенитъ; къ N. на высотѣ 25° надъ гориз. узкая лента, нѣсколько болѣе яркая.

2 h. 0 m. am. Къ W. отъ прежней главной дуги замѣтенъ очень слабый отблескъ; къ N. обрывки лентъ и пятна на высотѣ около 45° надъ гориз.

3 h. 0 m. am. Едва замѣтная дуга черезъ зенитъ отъ E. къ W.; у концовъ ея близъ горизонта свѣтъ усиливается двумя пятнами.

4 h. 0 m. am. Едва замѣтныя бѣлосоватыя пятна на E. и W. ниже чѣмъ на 3° надъ горизонтомъ.

5 h. 0 m. am. Едва замѣтные слѣды п. с. къ N. не высоко надъ гориз.

6 h. 0 m. am. То же-самое.

7 h. 0 m. am. П. с. не видно].

30 I (12 II). П. с. появилось около *7 h. pm.*

9 h. 0 m. pm. [Неправильная дуга отъ ENE. къ NNW.; высота около 60°; яркость свѣта средняя.

10 h. 0 m. pm. Три ленты отъ E. къ WNW на высотѣ 35°.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга отъ NE. къ NW.; высота около 25°.

0 h. 0 m. am. 31 I (13 II). Блѣдная дуга отъ NW. къ ENE.; высота около 25°; къ E. полярный туманъ.

1 h. 0 m. am. Двѣ дуги правильной формы въ положеніи ENE — S — WNW.; высота ихъ 70° — 80°; свѣтъ слабый; къ N. отъ NE. къ NW. лучистая лента на высотѣ около 40°.

2 h. 0 m. am. Три дуги; одна изъ нихъ проходитъ зенитъ, двѣ другихъ на 80° и 75° надъ гориз.; основанія ихъ къ ENE. и WNW.; яркость незначительная; къ N. пятна полярнаго тумана.

3 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. отъ ENE. къ W.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; небо чисто].

31 I (13 II). П. с. появилось около *8 h. pm.*

8 h. 30 m. pm. Виденъ лишь очень блѣдный восточный склонъ дуги, у основанія на NEтE. слегка загнутый внутрь.

9 h. 0 m. pm. Очень блѣдная правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 30°.

9 h. 30 m. pm. Яркая неправильная, широкая дуга, неравномѣрно свѣтящаяся, съ крутымъ, изогнутымъ внутрь западнымъ склономъ и вытянутымъ полого восточнымъ въ положеніи NтW — N — NE.; высота около 20°; мѣстами кверху отъ дуги подымаются короткіе лучи, направляясь къ блѣднымъ пятнамъ полярнаго тумана, разсѣяннымъ надъ дугой.

9 h. 40 m. pm. Яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, съ слабо изогнутымъ внутрь западнымъ концомъ и расширеннымъ, сильно загнутымъ восточнымъ концомъ, неправильная дуга въ положеніи NWтN — N — NE.; высота около 25°; отъ восточнаго ея конца къ средней части идетъ короткій, но рѣзкій и яркій вертикальный лучъ.

9 h. 55 m. pm. Блѣдная въ своей западной половинѣ, и яркая въ восточной, слоистая, почти правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтN.; высота около 20°; подъ восточнымъ склономъ дуги полосы, но конецъ не загнутъ внутрь.

10 h. 10 m. pm. Очень блѣдная, почти правильная дуга; высота около 27°.

10 h. 25 m. pm. Видна только восточная половина дуги; ея положеніе N — NE.; высшая точка надъ гориз. 15°; видимая часть дуги очень яркая, но западный конецъ блѣдный; не видно нималѣйшаго слѣда западной половины дуги.

10 h. 45 m. pm. Блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными обоими краями, правильная дуга въ положеніи NWтN — N — NE.; высота около 25°; нижній край восточной половины дуги начинаетъ деформироваться.

11 h. 5 m. pm. Отъ NW. до высоты приблизительно 35° подымается блѣдный склонъ дуги; положеніе его по горизонту NW — NтW.; основаніе замѣтно загнуто внутрь; въ то же время на NтE — NEтE. видна болѣе яркая восточная половина другой меньшей высоты дуги; этотъ фрагментъ достигаетъ верхнимъ концомъ почти 25°, а нижнимъ образуетъ длинный, крутой изгибъ внутрь; у основанія изгиба яркое пятно.

8 h. 0 m. pm. Правильная, малаго радіуса дуга черезъ N.; западная половина дуги ярче, но вообще свѣтъ очень слабый.

9 h. 0 m. pm. Правильная дуга черезъ NNE. высота около 60°; свѣтъ спокойный, равномѣрный, очень слабый.

10 h. 0 m. pm. Та-же дуга, но яркость ея немного сильнѣе.

11 h. 0 m. pm. Къ E. блѣдные пучки лучей на высотѣ около 35° надъ гориз.

0 h. 0 m. am. 1 (14) II. [Двѣ ленты отъ E. къ W.; верхняя проходитъ черезъ зенитъ, блѣднаго равномѣрнаго свѣта; высота нижней около 60°; она ярче; свѣтъ ея немного подвижный.

1 h. 0 m. am. Почти всё небо покрыто пятнами полярнаго тумана.

2 h. 0 m. am. Двѣ дуги черезъ N.; верхняя почти достигаетъ зенита; высота нижней около 80°; западный конецъ ярче; въ общемъ яркость п. с. незначительная.

3 h. 0 m. am. Дуга черезъ N.; высота около 70°.

4 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга черезъ N.; высота ея около 65°; къ E. пучки блѣдныхъ лучей.

5 h. 0 m. am. Лента отъ E. къ W., однимъ краемъ достигающая зенита; черезъ южный небосклонъ двѣ блѣдныя дуги; высота надъ гориз. около 70°.

6 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга черезъ N.; высота около 60°.

7 h. 0 m. am. П. с. не видно].

1 (14) II. П. с. появилось около *7 h. pm.*

7 h. 30 m. pm. Блѣдная, неравномѣрно свѣтящаяся, почти правильная дуга въ положеніи NтW — N — NEтE.; высота около 35°; восточный склонъ круче западнаго.

7 h. 45 m. pm. Яркая, съ обоихъ краевъ диффузная, не широкая, совершенно правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 25°.

8 h. 5 m. pm. Попрежнему яркая, неравномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными краями, дуга поднялась до 35° надъ гориз., но потеряла прежнюю правильность—вершина отклонилась немного вправо.

8 h. 20 m. pm. Очень яркая, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными краями, къ концамъ суживающаяся, не вполнѣ правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 38°; подъ дугой блѣдная горизонтальная полоса на высотѣ 15° надъ гориз.

8 h. 30 m. pm. Дуга въ томъ же положеніи, но яркость ея значительно меньше и западный склонъ круче изогнутъ, чѣмъ восточный и на концѣ слегка загнутъ внутрь; полоса подъ дугой исчезла.

8 h. 45 m. pm. Сквозь мглу, закрывшую небо, едва просвѣчиваетъ п. с.; поднялся сильный вѣтеръ.

9 h. 5 m. pm. П. с. не видно; небо закрыто мглой.

9 h. 30 m. pm. П. с. не видно; сквозь мглу, закрывающую небо, просвѣчиваютъ звѣзды.

10 h. 10 m. pm. П. с. не видно.

7 h. 0 m. pm. Отъ NW. черезъ N. къ ENE. слабая дуга высотой около 20°; по горизонту стоитъ мгла.

8 h. 0 m. pm. Яркая дуга отъ NW. до E.; высота около 30°—35°; подъ ней части двухъ блѣдныхъ дугъ; нижній край дуги ярче.

9 h. 0 m. pm. Мгла усилилась; замѣтны двѣ очень блѣдныя не широкія (около 2°—3°) дуги; одна черезъ зенитъ почти отъ E. къ W.; другая при высотѣ около 45° — отъ NW. къ ENE.; п. с. вслѣдствіе мглы очень блѣдно.

10 h. 0 m. pm. Широкая, блѣдная дуга, имѣющая волокнистое сложеніе, проходитъ отъ E. черезъ зенитъ къ W.; ширина дуги въ зенитѣ около 10°; дуга почти перешла зенитъ къ S., касаясь его лишь краемъ; E-вая часть дуги шире и ярче, чѣмъ W-вая; на сѣверномъ небосклонѣ видны двѣ блѣдныя дуги высотой около 40° и 60°; горизонтъ (до 20° надъ нимъ) закрытъ непроницаемой мглой.

11 h. 0 m. pm. [Къ N. двѣ блѣдныя дуги отъ NE. къ WNW.; среднія части ихъ на высотѣ 15° — 20°, ниже мгла; надъ ними двѣ другихъ дуги: одна проходитъ зенитъ, другая къ N.; высота ея около 40°.

0 h. 0 m. am. 2 (15) II. Очень яркая дуга отъ W. къ E. черезъ зенитъ; другая болѣе блѣдная на южномъ небосклонѣ; высота ея около 70° надъ южн. гориз.

1 h. 0 m. am. Едва замѣтная, блѣдная, дуга черезъ зенитъ отъ E. къ W.

2 h. 0 m. am. Такая же дуга и въ томъ же положеніи; кромѣ того на сѣверномъ небосклонѣ отъ ENE. къ WNW. видна блѣдная дуга высотой около 50°; W-вый край ея расширенъ и имѣетъ лентообразное сложеніе отъ вертикальныхъ лучей, имѣющихъ движеніе отъ W. къ E.; ниже этой дуги на высотѣ около 40° почти прямо къ N. видно блѣдное свѣтящееся облако. Мгла значительно слабѣе; выше 20° надъ гориз. небо ясно.

3 h. 0 m. am. П. с. не видно.

4 h. — 6 h. am. П. с. нѣтъ].

2 (15) II. *8 h. 0 m. pm.* [Къ ENE. на высотѣ 40° блѣдное пятно п. с.

9 h. 0 m. pm. Въ восточной четверти неба полярный туманъ(?).

10 h. 0 m. pm. Къ N. на высотѣ около 30° видна блѣдная полоса.

11 h. 0 m. pm. Къ N. видна блѣдная дуга; высота ея около 30°.

0 h. 0 m. am. (3 (16) II. Небо закрыто мглой.

1 h. 0 m. am. То же самое.

2 h. 0 m. am. То же самое.

3 h. 0 m. am. Мгла; къ NW. блѣдная дуга; высота ея около 25°.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

3 (16) II. П. с. появилось около *7 h. pm.*

7 h. 20 m. pm. Блѣдная, слегка желтоватаго цвѣта, неравномѣрно свѣтящаяся, почти правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ея около 18°; восточный конецъ яснѣе.

7 h. 40 m. pm. Почти правильная дуга въ прежнемъ положеніи; восточная ея часть расширена, слоистая и болѣе яркая.

8 h. 0 m. pm. Пологая, почти правильная, по нижнему краю слегка извилистая, равномѣрно свѣтящаяся, блѣдная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ея около 15°.

8 h. 15 m. pm. Дуга сохраняетъ тотъ же видъ и положеніе.

8 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ то же положеніе, но восточная ея часть расширилась и сдѣлалась слоистой.

8 h. 45 m. pm. Дуга въ томъ же положеніи; ея восточная часть ярче, западной; свѣтъ равномѣрный.

9 h. 0 m. pm. Дуга, блѣдная, желтоватаго цвѣта, съ диффузными краями, правильная, въ прежнемъ положеніи.

9 h. 20 m. pm. Дуга сохраняетъ то же положеніе, но сдѣлалась еще блѣднѣе, сохраняя однако прежній слегка желтоватый цвѣтъ; ея основанія плохо видны.

9 h. 45 m. pm. Дуга въ прежнемъ положеніи, но сдѣлалась шире, ярче и мѣстами слоистой.

10 h. 5 m. pm. Три-четыре почти слившихся, средней яркости, дуги въ положеніи NWтN — N — ENE.; высота системы по нижнему краю около 15°, по верхнему около 35°; восточная оконечность, общая всей системѣ, загнута внутрь подъ дугу и тянется по самому горизонту почти до середины системы; западные концы дугъ соединены вмѣстѣ; въ западной половинѣ системы верхнія двѣ дуги пересѣчены короткимъ, болѣе яркимъ, вертикальнымъ лучамъ.

10 h. 15 m. pm. Нѣсколько блѣдныхъ, большею частью неполныхъ дугъ въ положеніи NW — N — NEтE.; высота около 30° надъ гориз.; къ EтN. видна блѣдная восточная оконечность еще неразвившейся дуги.

10 h. 45 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ отъ NWтW. черезъ N. до NE. на высотѣ приблизительно отъ 15° до 75° надъ гориз., средней яркости, желтоватой окраски, мѣстами лучистыя, но безъ движенія лучей, ленты; мѣстами среди нихъ видны болѣе блѣдныя туманныя пятна.

11 h. 0 m. pm. Неправильная, средней яркости, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NW — N — NE.; высота около 25°; въ западной половинѣ она расширена, немного ярче и суженнымъ концомъ слегка изогнута внутрь.

11 h. 5 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ двѣ неправильныхъ, лентовидныхъ дуги, небольшой яркости, явственно желтаго цвѣта, разорванныя, особенно верхняя, на отдѣльныя довольно многочисленныя части; положеніе ихъ NWтW—N—NEтE.; высота нижней дуги около 30°; западные концы обѣихъ дугъ вытянуты параллельно горизонту; на южномъ небосклонѣ обычнаго типа, очень блѣдная, диффузная, равномѣрно свѣтящаяся дуга отъ E. черезъ S.; высота ея около 40° надъ южнымъ гориз.; ея западной оконечности не видно, вслѣдствіе сильнаго свѣта луны; на окраску п. с. вѣроятно вліяетъ свѣтъ луны.

8 h. 0 m. pm. Неправильная дуга отъ EтN. къ NW.; высота около 20°; цвѣтъ зеленоватый.

9 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга отъ NE. къ NWтW.; высота около 25°; подъ дугой свѣтлыя туманныя облака.

10 h. 0 m. pm. Двѣ дуги средней силы свѣта отъ E. къ NW.; высота около 45°; основанія дугъ закрыты свѣтлыми туманными облаками; цвѣтъ п. с. зеленоватый.

11 h. 0 m. pm. Двѣ дуги неправильной формы, лучистыя; лучи движутся только въ E-вую сторону; высота дугъ около 30°.

0 h. 0 m. am. 4 (17) II. [Только на NNW. на высотѣ отъ 10° до 50° группа мелкихъ облаковъ неопредѣленной формы.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга переходитъ зенитъ; на сѣверномъ небосклонѣ обрывки лентъ болѣе яркихъ.

2 h. 0 m. am. Чуть замѣтная неправильная дуга отъ E. къ NW.; высота около 30°.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ.

4 h. 0 m. am. Три дуги переходятъ зенитъ; положеніе ихъ E — z — W.; южный небосклонъ отъ 15° надъ горизонтомъ до дугъ покрытъ полярнымъ туманомъ; сѣверный небосклонъ чистъ.

5 h. 0 m. am. Всё пространство отъ 15° надъ сѣвернымъ горизонтомъ до 40° надъ южнымъ покрыто сплошнымъ п. с. неопредѣленной формы; свѣтъ п. с. слабый.

6 h. 0 m. am. Правильная дуга отъ E. къ W.; высота около 85°; надъ дугой на сѣверномъ небосклонѣ въ нѣсколькихъ мѣстахъ блѣдныя облака полярнаго тумана].

4 (17) II. П. с. появилось послѣ *7 h. pm.*

7 h. 35 m. pm. Очень блѣдная, узкая, почти правильная дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота около 20°.

8 h. 0 m. pm. Очень блѣдная, неправильная, неравномѣрно свѣтящаяся дуга въ прежнемъ положеніи.

8 h. 25 m. pm. П. с. въ томъ же состояніи.

8 h. 50 m. pm. П. с. не видно; небо ясное; сильный свѣтъ луны.

9 h. 20 m. pm. Двѣ не вполнѣ развитыя, очень блѣдныя, равномѣрно свѣтящіяся дуги въ положеніи NтW — N — NE.; высота ихъ около 15° и 20°.

9 h. 40 m. pm. Двѣ блѣдныя, равномѣрнаго свѣта, на востокѣ своими соединенными основаніями круто изогнутыя дуги въ положеніи NW—NWтN—N—ENE.; высота ихъ около 15° и 30° надъ гориз.; западные концы дугъ плохо видны.

10 h. 10 m. pm. Очень блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся, почти правильная дуга въ положеніи NWтN — N — ENE.; высота ея около 35°; подъ дугой совершенно горизонтальная, очень блѣдная полоса на высотѣ 10° надъ гориз., соединяющаяся съ западнымъ основаніемъ дуги; на южномъ небосклонѣ видна очень блѣдная восточная половина дуги, перешедшей зенитъ (эта дуга замѣчена мною еще въ *9 h. 20 m. pm.*, но вслѣдствіе облачности южной части неба я не рѣшился тогда признать этотъ обрывокъ дуги за п. с.).

10 h. 20 m. pm. Двѣ очень блѣдныя, плохо замѣтныя дуги (основанія ихъ не видны) къ N.; высота ихъ 35° и 40°.

10 h. 40 m. pm. Неправильная, средней силы свѣта, неравномѣрно свѣтящаяся, по нижнему краю слегка волнистая, съ расширенной и слоистой восточной оконечностью дуга въ положеніи NWтW — N — E.; высота около 35°; лѣвѣе ея, въ NWтW — NWтN., замѣтны слѣды основанія болѣе высокой дуги.

10 h. 55 m. pm. Широкая, къ восточному концу суженная, блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NW — N — NEтE.; высота около 30°.

8 h. 0 m. pm. На NNE. дуга, высота ея около 20°; средней яркости; концы ея опираются на гориз. къ NW. и E. и гораздо блѣднѣе вершины.

9 h. 0 m. pm. Очень блѣдная дуга на томъ же мѣстѣ.

10 h. 0 m. pm. То же самое.

11 h. 0 m. pm. [Едва замѣтные слѣды п. с. въ зенитѣ и къ N. у горизонта; послѣдніе трудно отличимы отъ освѣщенныхъ луной cirro-str.

0 h. 0 m. am. 5 (18) II. Чуть замѣтные слѣды п. с. въ зенитѣ.

Сіяніе больше не появлялось].

5 (18) II *pm.* — 6 (19) II *am.* П. с. до *9 h. pm.* не было.

11 h. 0 m. pm. [Блѣдная дуга отъ NW. до NE.; высота около 35°.

П. с. больше не появлялось; небо чистое].

6 (19) II *pm.* — 7 (20) II *am.* Вьюга; п. с. не было видно.

7 (20) II. П. с. появилось незадолго передъ *8 h. pm.*; сильный свѣтъ луны; небо покрыто (9) не плотнымъ слоемъ cirri.

8 h. 0 m. pm. Блѣдная, слабо желтоватаго цвѣта, не широкая, у западной оконечности лучистая, почти правильная дуга въ положеніи NWтW — N — E.:

азимутъ западнаго основанія	310°
азимутъ вершины	31°
высота надъ горизонтомъ около	45°
азимутъ восточнаго основанія	86°;

надъ этой дугой замѣтны слѣды другой болѣе высокой дуги.

8 h. 15 m. pm. Попрежнему блѣдная дуга сдѣлалась шире, а къ основаніямъ сузилась; западный конецъ ея лучистый и извитой; положеніе:

азимутъ западнаго основанія	307°
азимутъ вершины	16°
высота надъ горизонтомъ около	65°
азимутъ восточнаго основанія	90°;

подъ дугой слѣды другой дуги, не опирающейся на горизонтъ; восточный конецъ ея расширенъ въ неправильное, ввидѣ клубка дыма, округлое пятно; положеніе его почти ENE. (азимутъ края 67°).

8 h. 30 m. pm. Неправильная, блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся, съ диффузными краями дуга въ положеніи:

азимутъ западнаго основанія	313°
высота надъ горизонтомъ	25°
азимутъ восточнаго основанія	75°;

8 h. 45 m. pm. Три неправильныхъ очень блѣдныхъ дуги въ положеніи NWтW. — N — EтN.; высота дугъ приблизительно 25°, 35 и 70°; обѣ верхнія дуги соединены своими

западными концами ввидѣ широкой петли (азимутъ внутренняго края 303°); положеніе нижней дуги:

азимутъ западнаго основанія . . . . 313°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 69°;

западный склонъ дугъ круче, восточный болѣе пологій; восточными концами дуги сближены.

9 h. 10 m. pm. Очень блѣдная, диффузная, почти правильная дуга въ положеніи NW—N—E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 315°
азимутъ вершины . . . . 22°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 50°
азимутъ западнаго основанія . . . . 90°.

9 h. 30 m. pm. П. с. за облаками.

10 h. pm. — 11 h. pm. П. с. не видно; облачность 9.

0 h. am. — 1 h. am. 8 (21) II. Тоже самое.

2 h. 0 m. am. Въ NW—N. части горизонта на высотѣ 25°—30° надъ гориз. быстро появляются и исчезаютъ отдѣльныя блѣдныя, слегка желтоватыя туманныя пятна, короткіе вертикальные лучи и обрывки лучистыхъ лентъ.

2 h. 30 m. am. П. с. не видно; небо задернуто слоемъ cirrocumuli; звѣзды видны.

П. с. не было видно до утра вслѣдствіе облачности.

8 (21) II. *7 h. 0 m. pm.* [Очень блѣдная дуга къ N.; высота около 35°.

8 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи NNW—N—ENE.; высота около 25°.

9 h. 0 m. pm. Лента отъ NW. къ E. черезъ зенитъ.

10 h. 0 m. pm. Лента отъ NNW. къ NNE., на высотѣ 35° надъ гориз.

11 h. 0 m. pm. Яркая лента отъ NNE. къ SW. на высотѣ 45° надъ гориз.; цвѣтъ ея зеленоватый.

0 h. 0 m. am. 9 (22) II. П. с. не видно, хотя небо чистое.

П. с. болѣе не появлялось, хотя небо все время было чисто.

9 (22) II *pm.* — 10 (23) II *am.* До *11 h. pm.* п. с. не было видно; сильный свѣтъ луны. [Во всё время дежурства никакихъ признаковъ п. с. не замѣчено, хотя небо особенно съ вечера было ясно].

10 (23) II *pm.* — 11 (24) II *am.* До *10 h. pm.* п. с. не было видно, хотя небо было чисто; сильный свѣтъ луны.

10 h. 0 m. pm. [Видна блѣдная дуга отъ NW. къ ENE.; высота ея около 30°—35°;

0 h. 0 m. am. 18 II (3 III). Обрывки ленты низко надъ гориз. (5° — 10°); въ NW-ой четверти пучекъ лучей.

1 h. 0 m. am. Небо ясное, п. с. нѣтъ].

18 II (3 III). *11 h. 0 m. pm.* [Едва замѣтная дуга отъ E. къ NW.; высота ея около 40°.

0 h. 0 m. am. 19 II (4 III). Извилистая лента отъ E. къ NW.; высота около 40°; яркость средней силы; лучи въ лентѣ съ цвѣтами спектра.

1 h. 0 m. am. Двойная дуга отъ ESE. до NNW.; высота около 75°; западная оконечность яркая, лучистая, образуетъ родъ короны.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтная одиночная дуга отъ E. къ NW.; высота около 60°.

3 h. 0 m. am. Дуга на томъ-же мѣстѣ.

4 h. 0 m. am. На E. утренняя заря; замѣтны еще нѣкоторые слѣды п. с.].

19 II (4 III). До *10 h.* п. с. не видно; небо понизу затуманено.

11 h. 0 m. pm. [На N. на высотѣ 20° показалось п. с. неправильной формы; яркость совсѣмъ незначительная.

0 h. 0 m. am. 20 II (5 III). Къ N. видно только на высотѣ 25° надъ гориз. блѣдное пятно.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно; небо ясное].

20 II (5 III). До *11 h.* п. с. не видно; небо всё закрыто; вьюга съ N.

2 h. 0 m. am. 21 II (6 III). [Сквозь вьюгу и туманъ, покрывающій небо, видна блѣдная дуга, проходящая отъ WNW. черезъ зенитъ къ E.

Въ остальные часы небо закрыто облаками или вьюга настолько сильна, что п. с. не видно].

21 II (6 III). *11 h. 0 m. pm.* [Дуга правильной формы отъ NE. къ NtW.; высота около 30°; яркость средняя.

0 h. 0 m. am. 22 II (7 III). Слабое п. с. неопредѣленной формы на высотѣ 20° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно, хотя небо совершенно чисто.

2 h. 0 m. am. То же самое.

3 h. 0 m. am. Блѣдная дуга неправильной формы отъ SE. къ NW.; высота около 65°.

4 h. 0 m. am.. П. с. видно только вверху; близъ зенита оно ввидѣ круглаго вѣнка (корона?); яркость незначительная.

Послѣ этого часа п. с. более не появлялось].

22 II (7 III). Небо ясное, погода тихая, однако до *10 h.* не видно ни малѣйшаго признака п. с.

западными концами ввидѣ широкой петли (азимутъ внутренняго края 303°); положеніе нижней дуги:

азимутъ западнаго основанія . . . . 313°
азимутъ восточнаго основанія . . . . 69°;

западный склонъ дугъ круче, восточный болѣе пологій; восточными концами дуги сближены.

9 h. 10 m. pm. Очень блѣдная, диффузная, почти правильная дуга въ положеніи NW — N — E.:

азимутъ западнаго основанія . . . . 315°
азимутъ вершины . . . . 22°
высота надъ горизонтомъ около . . . . 50°
азимутъ западнаго основанія . . . . 90°.

9 h. 30 m. pm. П. с. за облаками.

10 h. pm. — *11 h. pm.* П. с. не видно; облачность 9.

0 h. am. — *1 h. am.* 8 (21) II. Тоже самое.

2 h. 0 m. am. Въ NW—N. части горизонта на высотѣ 25°—30° надъ гориз. быстро появляются и исчезаютъ отдѣльныя блѣдныя, слегка желтоватыя туманныя пятна, короткіе вертикальные лучи и обрывки лучистыхъ лентъ.

2 h. 30 m. am. П. с. не видно; небо задернуто слоемъ cirrocumuli; звѣзды видны.

П. с. не было видно до утра вслѣдствіе облачности.

8 (21) II. *7 h. 0 m. pm.* [Очень блѣдная дуга къ N.; высота около 35°.

8 h. 0 m. pm. Дуга въ положеніи NNW — N — ENE.; высота около 25°.

9 h. 0 m. pm. Лента отъ NW. къ E. черезъ зенитъ.

10 h. 0 m. pm. Лента отъ NNW. къ NNE., на высотѣ 35° надъ гориз.

11 h. 0 m. pm. Яркая лента отъ NNE. къ SW. на высотѣ 45° надъ гориз.; цвѣтъ ея зеленоватый.

0 h. 0 m. am. 9 (22) II. П. с. не видно, хотя небо чистое.

П. с. болѣе не появлялось, хотя небо все время было чисто.

9 (22) II *pm.* — 10 (23) II *am.* До *11 h. pm.* н. с. не было видно; сильный свѣтъ луны. [Во всё время дежурства никакихъ признаковъ н. с. не замѣчено, хотя небо особенно съ вечера было ясно].

10 (23) II *pm.* — 11 (24) II *am.* До *10 h. pm.* н. с. не было видно, хотя небо было чисто; сильный свѣтъ луны.

10 h. 0 m. pm. [Видна блѣдная дуга отъ NW. къ ENE.; высота ея около 30°—35°;

0 h. 0 m. am. 18 II (3 III). Обрывки ленты низко надъ гориз. (5° — 10°); въ NW-ой четверти пучекъ лучей.

1 h. 0 m. am. Небо ясное, п. с. нѣтъ].

18 II (3 III). *11 h. 0 m. pm.* [Едва замѣтная дуга отъ E. къ NW.; высота ея около 40°.

0 h. 0 m. am. 19 II (4 III). Извилистая лента отъ E. къ NW.; высота около 40°; яркость средней силы; лучи въ лентѣ съ цвѣтами спектра.

1 h. 0 m. am. Двойная дуга отъ ESE. до NNW.; высота около 75°; западная оконечность яркая, лучистая, образуетъ родъ короны.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтная одиночная дуга отъ E. къ NW.; высота около 60°.

3 h. 0 m. am. Дуга на томъ-же мѣстѣ.

4 h. 0 m. am. На E. утренняя заря; замѣтны еще нѣкоторые слѣды п. с.].

19 II (4 III). До *10 h.* п. с. не видно; небо понизу затуманено.

11 h. 0 m. pm. [На N. на высотѣ 20° показалось п. с. неправильной формы; яркость совсѣмъ незначительная.

0 h. 0 m. am. 20 II (5 III). Къ N. видно только на высотѣ 25° надъ гориз. блѣдное пятно.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно; небо ясное].

20 II (5 III). До *11 h.* п. с. не видно; небо всё закрыто; вьюга съ N.

2 h. 0 m. am. 21 II (6 III). [Сквозь вьюгу и туманъ, покрывающіе небо, видна блѣдная дуга, проходящая отъ WNW. черезъ зенитъ къ E.

Въ остальные часы небо закрыто облаками или вьюга настолько сильна, что п. с. не видно].

21 II (6 III). *11 h. 0 m. pm.* [Дуга правильной формы отъ NE. къ NтW.; высота около 30°; яркость средняя.

0 h. 0 m. am. 22 II (7 III). Слабое п. с. неопредѣленной формы на высотѣ 20° надъ гориз.

1 h. 0 m. am. П. с. не видно, хотя небо совершенно чисто.

2 h. 0 m. am. То же самое.

3 h. 0 m. am. Блѣдная дуга неправильной формы отъ SE. къ NW.; высота около 65°.

4 h. 0 m. am.. П. с. видно только вверху; близъ зенита оно ввидѣ круглаго вѣнка (корона?); яркость незначительная.

Послѣ этого часа п. с. болѣе не появлялось].

22 II (7 III). Небо ясное, погода тихая, однако до *10 h.* не видно нималѣйшаго признака п. с.

10 h. 0 m. pm. [Къ NE. на высотѣ 25° волнистая лента средней яркости.

11 h. 0 m. pm. Лента на NNE.; восточный конецъ ея на высотѣ 30°, а сѣверный наклоненъ къ горизонту; движенія въ лентѣ не замѣтно; яркость средняя безъ розоваго оттѣнка.

0 h. 0 m. am. 23 II (8 III). Очень слабые признаки п. с. ввидѣ расплывчатыхъ пятенъ низко надъ горизонтомъ въ NE-вой его четверти.

1 h. 0 m. am. Блѣдныя расплывчатыя пятна къ N—NE. низко надъ горизонтомъ.

2 h. 0 m. am. На NE. короткая дуга до высоты 20° надъ гориз.; къ N. блѣдное пятно.

3 h. 0 m. am. Очень слабые признаки п. с. на NE.; появилась заря и трудно отличить одно отъ другого].

23 II (8 III). П. с. появилось вскорѣ послѣ *8 h. 0 m. pm.*

8 h. 20 m. pm. Видна лишь восточная половина широкой блѣдной дуги на NтE—ENE., подымающаяся отъ горизонта до высоты 15°; западная часть дуги не видна вслѣдствіе еще неугасшей зари.

9 h. 0 m. pm. Узкая яркая дуга въ положеніи NNW—N—NE.; высота около 10°; западный ея конецъ лучистый, извитой; надъ дугой блѣдные лучи и клочковатыя пятна.

9 h. 15 m. pm. Яркая неправильная дуга въ томъ-же положеніи.

9 h. 35 m. pm. Яркая, равномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга въ положеніи NWтN—N—NE.; высота ея около 15°; восточный конецъ расширенъ.

9 h. 50 m. pm. Яркая, равномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга въ положеніи NWтN—N—NE.; высота около 25°.

10 h. 5 m. pm. Яркая, широкая, дуговидная, неправильная полоса въ положеніи NWтN—N—NEтE.; высота около 25°; надъ ней неясные слѣды второй дуги.

11 h. 0 m. pm. [Небо покрыто п. с. на всей сѣверной половинѣ до зенита.

0 h. 0 m. am. 24 II (9 III). Почти всё небо покрыто п. с.; отъ W. къ E. черезъ зенитъ и по южному небосклону проходятъ семь широкихъ, яркихъ дугъ; къ концамъ дуги сильно суживаются и сближены.

0 h. 5 m. am. Яркая корона съ сильнымъ движеніемъ лучей.

1 h. 0 m. am. На сѣверной половинѣ неба яркая лента на высотѣ 35°—40° надъ гориз.; въ ней сильное движеніе лучей; на южномъ небосклонѣ блѣдная дуга отъ NW. къ SE.; высота ея около 45°.

2 h. 0 m. am. Лента средней яркости въ положеніи NW—N—E.; высота ея около 15°—20°; остальная часть неба покрыта п. с. неопредѣленной формы и незначительной яркости.

3 h. 0 m. am. Отъ W. къ E. по южной половинѣ неба блѣдныя три дуги; высота надъ гориз. около 50°.

4 h. 0 m. am. Дуги опустились до 45° надъ гориз.

5 h. 0 m. am. П. с. не видно.

азимутъ западнаго края........................ 295°
азимутъ вершины........................ 335°
высота около........................ 30°
азимутъ восточнаго края........................ 83°;

подъ дугой прямыя, узкія, мѣстами очень яркія полосы на высотѣ 5° — 7° надъ гориз.

3 h. 0 m. am. Лишь слѣды п. с.: къ NNW — NNE. на высотѣ 10° надъ гориз. очень блѣдная полоса.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно.

26 II (11 III). *10 h. 0 m. pm.* Довольно яркая дуга отъ NW. до ENE.; высота ея около 35°, ширина 4° — 5°.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ п. с. сложнаго вида состоитъ изъ трехъ дугъ, занимающихъ по горизонту пространство отъ NW. до ENE.; верхняя дуга очень блѣдная, почти правильная, верхній край ея достигаетъ 80° надъ гориз.; средняя дуга ярче, на восточномъ концѣ загнута крючкомъ внизъ; третья, нижняя, дуга очень яркая слилась съ средней дугой, ихъ общая ширина около 10°, высота надъ гориз. около 45°; восточный конецъ нижней дуги образуетъ на NE. спиральный завитокъ, обращенный внизъ. Цвѣтъ сіянія зеленоватый.

0 h. 0 m. am. 27 II (12 III). Блѣдная дуга отъ NW. до ENE.; высота ея около 45°; восточный конецъ ярче, западный переходитъ въ безформенную туманную массу; подъ этой дугой едва замѣтна другая, очень блѣдная.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга въ положеніи W — z — E.; ея яркость не больше яркости млечнаго пути; на NW — N — ENE. до высоты 45° видна довольно яркая широкая (около 10°) лента съ ясно выраженнымъ лучистымъ строеніемъ; въ серединѣ ленты замѣтно слабое движеніе лучей.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтная дуга отъ E. черезъ зенитъ до W. На N-овой части неба едва замѣтны туманныя полосы или части дугъ.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга отъ E. черезъ зенитъ къ W.

27 II (12 III). До *10 h. pm.* п. с. не видно.

11 h. 0 m. pm. [Блѣдная дуга отъ E. до NW.; высота ея около 80°.

0 h. 0 m. am. 28 II (13 III). Дуга на прежнемъ мѣстѣ, но теперь она шире и яркость ея больше.

1 h. 0 m. am. Никакихъ признаковъ п. с. нѣтъ, хотя небо безоблачно.

2 h. 0 m. am. То же самое.

3 h. 0 m. am. Дуга отъ E. къ NW.; высота около 85°; свѣтъ дуги равномѣрный, спокойный, средней силы.

Послѣ *3 h. am.* п. с. больше не появлялось].

10 h. 0 m. pm. [Къ NE. на высотѣ 25° волнистая лента средней яркости.

11 h. 0 m. pm. Лента на NNE.; восточный конецъ ея на высотѣ 30°, а сѣверный наклоненъ къ горизонту; движенія въ лентѣ не замѣтно; яркость средняя безъ розоваго оттѣнка.

0 h. 0 m. am. 23 II (8 III). Очень слабые признаки п. с. ввидѣ расплывчатыхъ пятенъ низко надъ горизонтомъ въ NE-вой его четверти.

1 h. 0 m. am. Блѣдныя расплывчатыя пятна къ N—NE. низко надъ горизонтомъ.

2 h. 0 m. am. На NE. короткая дуга до высоты 20° надъ гориз.; къ N. блѣдное пятно.

3 h. 0 m. am. Очень слабые признаки п. с. на NE.; появилась заря и трудно отличить одно отъ другого].

23 II (8 III). П. с. появилось вскорѣ послѣ *8 h. 0 m. pm.*

8 h. 20 m. pm. Видна лишь восточная половина широкой блѣдной дуги на NтE — ENE., подымающаяся отъ горизонта до высоты 15°; западная часть дуги не видна вслѣдствіе еще неугасшей зари.

9 h. 0 m. pm. Узкая яркая дуга въ положеніи NNW — N — NE.; высота около 10°; западный ея конецъ лучистый, извитой; надъ дугой блѣдные лучи и клочковатыя пятна.

9 h. 15 m. pm. Яркая неправильная дуга въ томъ-же положеніи.

9 h. 35 m. pm. Яркая, равномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга въ положеніи NWтN — N — NE.; высота ея около 15°; восточный конецъ расширенъ.

9 h. 50 m. pm. Яркая, равномѣрно свѣтящаяся, неправильная дуга въ положеніи NWтN — N — NE.; высота около 25°.

10 h. 5 m. pm. Яркая, широкая, дуговидная, неправильная полоса въ положеніи NWтN — N — NEтE.; высота около 25°; надъ ней неясные слѣды второй дуги.

11 h. 0 m. pm. [Небо покрыто п. с. на всей сѣверной половинѣ до зенита.

0 h. 0 m. am. 24 II (9 III). Почти всё небо покрыто п. с.; отъ W. къ E. черезъ зенитъ и по южному небосклону проходятъ семь широкихъ, яркихъ дугъ; къ концамъ дуги сильно суживаются и сближены.

0 h. 5 m. am. Яркая корона съ сильнымъ движеніемъ лучей.

1 h. 0 m. am. На сѣверной половинѣ неба яркая лента на высотѣ 35° — 40° надъ гориз.; въ ней сильное движеніе лучей; на южномъ небосклонѣ блѣдная дуга отъ NW. къ SE.; высота ея около 45°.

2 h. 0 m. am. Лента средней яркости въ положеніи NW — N — E.; высота ея около 15°—20°; остальная часть неба покрыта п. с. неопредѣленной формы и незначительной яркости.

3 h. 0 m. am. Отъ W. къ E. по южной половинѣ неба блѣдныя три дуги; высота надъ гориз. около 50°.

4 h. 0 m. am. Дуги опустились до 45° надъ гориз.

5 h. 0 m. am. П. с. не видно.

азимутъ западнаго края . . . . 295°
азимутъ вершины . . . . 335°
высота около. . . . . 30°
азимутъ восточнаго края . . . . 83°;

подъ дугой прямыя, узкія, мѣстами очень яркія полосы на высотѣ 5° — 7° надъ гориз.

3 h. 0 m. am. Лишь слѣды п. с.: къ NNW — NNE. на высотѣ 10° надъ гориз. очень блѣдная полоса.

4 h. 0 m. am. П. с. не видно.

26 II (11 III). *10 h. 0 m. pm.* Довольно яркая дуга отъ NW. до ENE.; высота ея около 35°, ширина 4° — 5°.

11 h. 0 m. pm. На сѣверномъ небосклонѣ п. с. сложнаго вида состоитъ изъ трехъ дугъ, занимающихъ по горизонту пространство отъ NW. до ENE.; верхняя дуга очень блѣдная, почти правильная, верхній край ея достигаетъ 80° надъ гориз.; средняя дуга ярче, на восточномъ концѣ загнута крючкомъ внизъ; третья, нижняя, дуга очень яркая слилась съ средней дугой, ихъ общая ширина около 10°, высота надъ гориз. около 45°; восточный конецъ нижней дуги образуетъ на NE. спиральный завитокъ, обращенный внизъ. Цвѣтъ сіянія зеленоватый.

0 h. 0 m. am. 27 II (12 III). Блѣдная дуга отъ NW. до ENE.; высота ея около 45°; восточный конецъ ярче, западный переходитъ въ безформенную туманную массу; подъ этой дугой едва замѣтна другая, очень блѣдная.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга въ положеніи W—z—E.; ея яркость не больше яркости млечнаго пути; на NW — N — ENE. до высоты 45° видна довольно яркая широкая (около 10°) лента съ ясно выраженнымъ лучистымъ строеніемъ; въ серединѣ ленты замѣтно слабое движеніе лучей.

2 h. 0 m. am. Едва замѣтная дуга отъ E. черезъ зенитъ до W. На N-овой части неба едва замѣтны туманныя полосы или части дугъ.

3 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга отъ E. черезъ зенитъ къ W.

27 II (12 III). До *10 h. pm.* п. с. не видно.

11 h. 0 m. pm. [Блѣдная дуга отъ E. до NW.; высота ея около 80°.

0 h. 0 m. am. 28 II (13 III). Дуга на прежнемъ мѣстѣ, но теперь она шире и яркость ея больше.

1 h. 0 m. am. Никакихъ признаковъ п. с. нѣтъ, хотя небо безоблачно.

2 h. 0 m. am. То же самое.

3 h. 0 m. am. Дуга отъ E. къ NW.; высота около 85°; свѣтъ дуги равномѣрный, спокойный, средней силы.

Послѣ *3 h. am.* п. с. больше не появлялось].

28 II (13 III). П. с. появилось вскорѣ послѣ *9 h. pm.*

9 h. 20 m. pm. Блѣдная, неравномѣрно свѣтящаяся, узкая правильная дуга въ положеніи NтW — N — NEтE.; высота около 15°.

9 h. 30 m. pm. Дуга сохраняетъ то же положеніе, но форма ея менѣе правильная; свѣтъ попрежнему слабый и неравномѣрный; восточный конецъ расширенъ, двуслойный.

9 h. 45 m. pm. Почти правильная, узкая, блѣдная, равномѣрно свѣтящаяся дуга въ положеніи NNW — N — NEтE.; высота ея около 18°; восточная оконечность изогнута внутрь и продолжена почти до середины дуги параллельно ея нижнему краю.

10 h. 10 m. pm. Едва замѣтные слѣды п. с.

9 h. 0 m. pm. Блѣдная дуга отъ NNW. къ ENE.; высота около 20°.
10 h. 0 m. pm. Дуга отъ NW. къ ENE., средней силы свѣта; высота около 35°.

11 h. 0 m. pm. [Двѣ ленты отъ ESE. до WNW.; первая на высотѣ 30°, а вторая проходитъ зенитъ; цвѣтъ п. с. зеленоватый; яркость средняя.

0 h. 0 m. am. 1 (14) III. Двѣ блѣдныхъ дуги отъ WNW. до ENE.; высота 60° и 35°.

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга отъ ENE. до WNW.; высота 65°.

3 h. 0 m. am. Блѣдная дуга отъ W. къ NNE.

4 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ и оно болѣе не появлялось].

1 (14) III. До *10 h. pm.* п. с. не было видно.

10 h. 0 m. pm. [Къ NNE. очень блѣдная лента на высотѣ 30°.

11 h. 0 m. pm. Къ N. очень блѣдная дуга; высота около 20°.

0 h. 0 m. am. 2 (15) III. П. с. нѣтъ.

1 h. 0 m. am. Очень блѣдная дуга къ N.; высота около 20°.

2 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ и оно болѣе не появлялось, хотя небо было ясно].

2 (15) III *pm.* — 3 (16) III *am.* До *10 h. pm.* п. с. не было видно. Записи дежурнаго въ журналѣ не имѣется.

3 (16) III. Между *9 h.* и *10 h. pm.* очень слабые слѣды п. с. ввидѣ частей дуги на N — NE.

10 h. 0 m. pm. [Очень блѣдная дуга на NE.; высота около 20°.

11 h. 0 m. pm. Блѣдная, неправильная дуга; ея высота 15° — 20°.

0 h. 0 m. am. 4 (17) III. Къ NW. на высотѣ 30° движущаяся лента средней яркости; черезъ зенитъ съ E. къ W проходитъ дуга, менѣе яркая, чѣмъ лента; та и другая безпрестанно мѣняютъ форму и положеніе.

1 h. 0 m. am. Черезъ зенитъ проходитъ нѣсколько узкихъ дугъ, концы которыхъ загнуты къ N.; къ N. на высотѣ около 60° пучекъ вертикальныхъ лучей, въ формѣ односторонней короны; яркость п. с. вслѣдствіе свѣта луны незначительна.

2 h. 0 m. am. Черезъ зенитъ съ E. на NW. проходятъ рѣзкія, яркія, прямыя полосы; въ NE-овой части небосклона нѣсколько разбросанныхъ движущихся лучей; мятель (10 м. съ ESE.) скрываетъ очертанія п. с.

3 h. 0 m. am. Слабые признаки п. с. въ зенитѣ].

4 (17) III. Между *9 h.* и *10 h. pm.* слабые слѣды п. с.

9 h. 0 m. pm. [Едва замѣтная, низкая дуга.

10 h. 0 m. pm. Блѣдная лента на высотѣ 20°; концы ея опущены до 8° надъ гориз.

11 h. 0 m. pm. На NNW — N. у горизонта нѣколько диффузныхъ пятенъ.

0 h. 0 m. am. 5 (18) III. На N. едва замѣтная дуга; высота ея 5°].

5 (18) III. До *10 h. pm.* п. с. не было.

1 h. 0 m. am. 6 (19) III. Очень блѣдная дуга на сѣверномъ небосклонѣ; высота ея около 30°.

2 h. 0 m. am. П. с. не видно; небо ясное.

6 (19) III *pm.* — 7 (20) III *am.* П. с. не было въ теченіе всего времени дежурства; до *2 h. am.* небо было подернуто лишь не густыми cirrostrati и strati.

7 (20) III *pm.* — 8 (21) III *am.* *0 h. 0 m. am.* [На ENE. слабые признаки п. с.

2 h. 0 m. am. Отъ ENE. къ NW. едва замѣтная дуга.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ и больше не появлялось].

8 (21) III. До *10 h. pm.* п. с. не было.

11 h. 0 m. pm. [Черезъ зенитъ проходитъ дуга; концы ея загнуты къ NW. и E.; восточный конецъ ввидѣ ленты, мѣняющей свои очертанія; яркость п. с. средняя, сильно ослабляется свѣтомъ полной луны.

0 h. 0 m. am. 9 (22) III. Отъ SE. къ зениту, постепенно расширяясь, идетъ извивающаяся лента съ быстрымъ движеніемъ вертикальныхъ лучей.

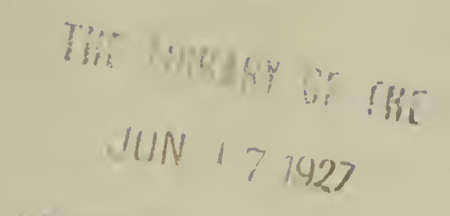
1 h. 0 m. am. Едва замѣтные признаки п. с. на N. на высотѣ 30° надъ гориз. ввидѣ пятенъ.

2 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; появилась заря].

9 (22) III *pm.* — 10 (23) III *am.* Сильная мятель; никакихъ признаковъ п. с. не видно.

10 (23) III. До *11 h. pm.* п. с. не было. [До *1 h. am.* п. с. не было видно.

1 h. 0 m. am. 11 (24) III. Разорванная лучистая, яркая лента въ положеніи NW — N — E.; сильное движеніе лучей попеременно съ E. къ W. и съ W. къ E. Въ зенитѣ была



видна блѣдная корона въ продолженіи 2—3 минутъ; послѣ этого п. с. сосредоточилось въ NW-ой части небосклона на высотѣ 20° — 40° ввидѣ отдѣльныхъ частей ленты; цвѣтъ п. с. обычный, но лента во время движенія лучей окрашивается въ розовый цвѣтъ. Свѣтъ полной луны сильно ослабляетъ яркость п. с.

2 h. 0 m. am. Блѣдная дуга, состоящая изъ вертикальныхъ лучей въ положеніи NW — N — NE.; высота около 30°.

3 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ].

11 (24) III. *9 h. 0 m. pm.* [Блѣдная дуга отъ NE. къ NW.; высота около 75°; подъ дугой пучекъ лучей.

10 h. 0 m. pm. Двѣ дуги средней яркости въ томъ-же положеніи.

11 h. 0 m. pm. Едва замѣтные признаки п. с. къ NW. на высотѣ 15°.

0 h. 0 m. am. 12 (25) III. Къ N. лента отъ горизонта до зенита; яркость п. с. средней силы; спустя нѣкоторое время признаки п. с. появились на другихъ частяхъ небосклона.

1 h. 0 m. am. Блѣдная дуга къ N.; высота около 25°.

2 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ; небо ясное.

3 h. 0 m. am. То же самое].

12 (25) III. До *10 h. pm.* п. с. не видно.

11 h. 0 m. pm. [Едва замѣтная дуга, неправильной формы отъ E. къ NtW.; высота около 45°.

0 h. 0 m. am. 13 (26) III. Блѣдная, неправильная дуга отъ E. къ NW.; высота около 85°.

1 h. 0 m. am. П. с. нѣтъ и больше оно не появлялось].

13 (26) III. До *10 h. pm.* п. с. не было.

10 h. 0 m. pm. [Къ N. очень блѣдная дуга; высота ея около 35°.

11 h. 0 m. pm. Неправильная дуга на томъ же мѣстѣ.

0 h. 0 m. am. 14 (27) III. П. с. не видно.

1 h. 0 m. am. Блѣдная лента къ N.; высота около 30°].

14 (27) III *pm.* — 15 (28) III *am.* П. с. не появлялось; небо все время было прикрыто лишь тонкимъ слоемъ cirrostrati.

15 (28) III *pm.* — 16 (29) III *am.* [Никакихъ признаковъ п. с. не замѣчено].

16 (29) III *pm.* — 17 (30) III *am.* [П. с. не было].

17 (30) III *pm.* — 18 (31) III *am.* [П. с. не было].

18 (31) III *pm.* — 19 III (1 IV) *am.* [П. с. не было].

19 III (1 IV) *pm.* — 20 III (2 IV) *am.* [Въ *10 h. 0 m. pm.* замѣчена очень блѣдная дуга отъ E. къ W.; высота 55°. Больше п. с. не было видно].

20 III (2 IV) *pm.* — 21 III (3 IV) *am.* П. с. не было видно; облачность незначительная.

21 III (3 IV) *pm.* — 22 III (4 IV) *am.* [Во всё время дежурства никакихъ признаковъ п. с. не замѣчено].

22 III (4 IV) *pm.* — 23 III (5 IV) *am.* [П. с. не было].

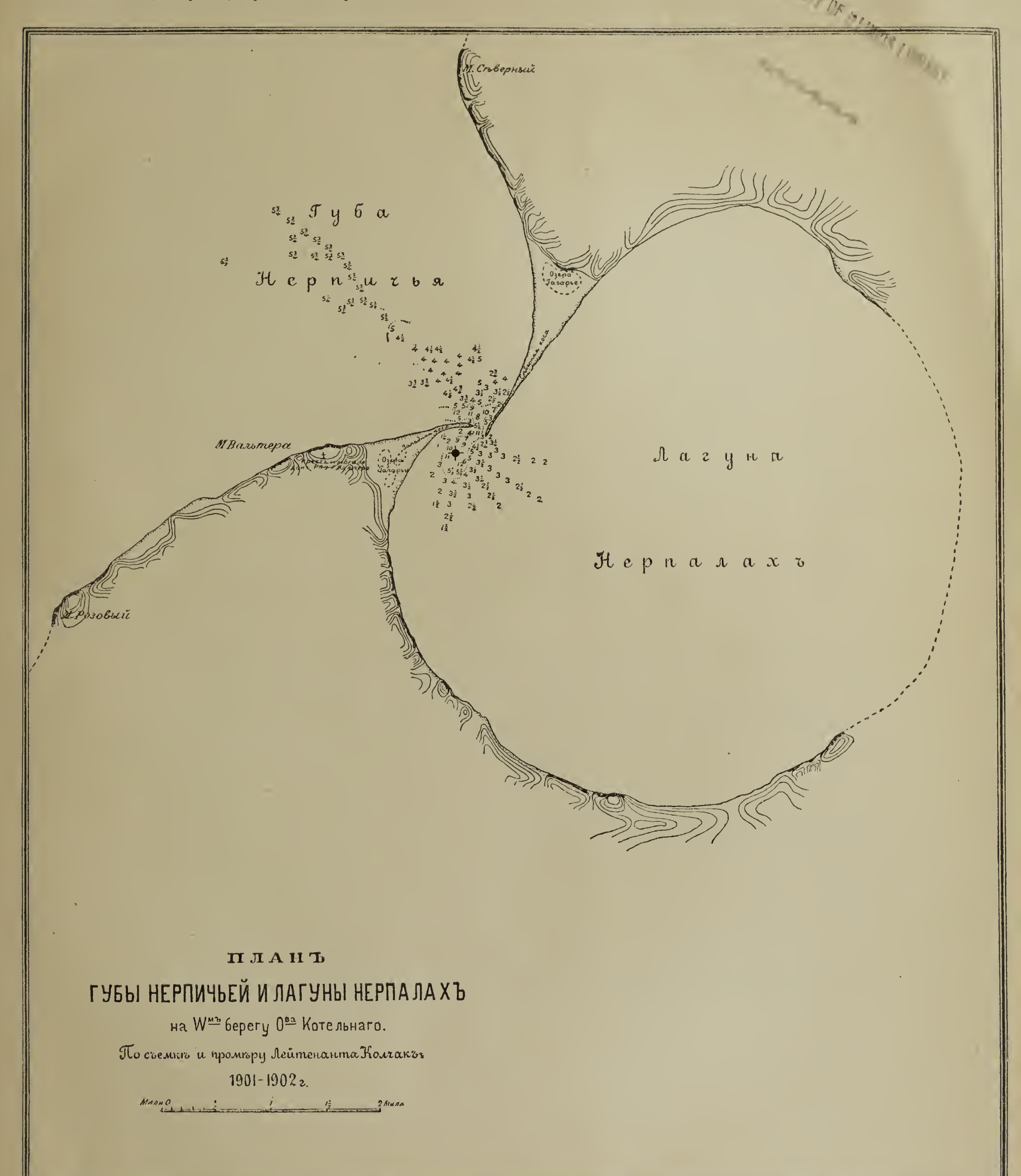
23 III (5 IV) *pm.* — 24 III (6 IV) *am.* [П. с. не было].

24 III (6 IV) *pm.* — 25 III (7 IV) *am.* [П. с. не было].

25 III (7 IV) *pm.* — 26 III (8 IV) *am.* [П. с. не было].

26 III (8 IV) *pm.* — 27 III (9 IV) *am.* Въ *0 h. 0 m. am.* въ NW-ой четверти небосклона на высотѣ 45° надъ гориз. замѣчены были слѣды п. с.

Послѣ 27 III (9 IV) въ журналѣ болѣе не имѣется отмѣтокъ о появленіи п. с.



ПЛАНЪ
ГУБЫ НЕРПИЧЬЕЙ И ЛАГУНЫ НЕРПАЛАХЪ
на Wмъ берегу Оᵛᵃ Котельнаго.
По съемкѣ и промѣру Лейтенанта Колчакъ
1901-1902 г.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DE L'EXPÉDITION POLAIRE RUSSE EN 1900—1903,

sous la direction du Baron E. Toll.

Section B: Géographie physique et mathématique.

Livr. 1. **Koltchak, A.** Les glaces de la mer de Kara et de la mer de Sibérie; avec 11 pl. et 60 dessins dans le texte (publié en 1909).

Livr. 2. **Boukhtejew, A. M.** Les points astronomiques fondamentaux de l'Expédition Polaire Russe d'après les travaux de l'astronome de l'Expédition D-r F. Seeberg en 1900—1902; avec 1 desin dans le texte et 1 planche (publié en 1911).

Livr. 3. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. I. Journal sur les aurores boréales, observées durant la première station hivernale de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901 sur la rade de la «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 7 pl. (publié en 1912).

Livr. 4. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Sibérie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. I. Les marées de la rade «Zaria» près de la côte septentrionale du Taïmyr occidental; avec 5 planches et 1 carte (publié en 1913).

Livr. 5. **Boukhtejew, A. M.** Les marées de la Mer Glaciale de Sibérie, observées par l'Expedition Polaire Russe en 1900—1903. II. Les marées près des iles Anjou ou Novo-Sibirskie dans la lagune Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; avec 1 dessin dans le texte, 2 cartes et 3 diagrammes (publié en 1915).

Livr. 6. **Białynicki-Birula, A. A.** Aurora borealis. II. Journal sur les aurores boréales, observées durant la seconde station hivernale de l'Expedition Polaire Russe en 1901—1902 dans la lagune Nerpitch'ia près de la côte occidentale de l'île Kotelny; avec 1 carte (publie en 1915).

En outre, les personnes suivantes ont consenti de s'occuper d'une partie importante des matériaux scientifiques de géographie physique et mathématique:

Kaminski, A. A. Observations météorologiques. **Stelling, E. B.** Observations magnétiques. **Lebedintzew, A. A.** Observations hydrochimiques. **Schokalsky, J. M.** Observations hydrologiques. **Koltchak, A. B.** Cartographie.

Les cartes géographiques publiées jusqu'a présent (1906—1909):

a) Plan des ancrages sur la côte NW. du Taïmyr; échelle $\frac{1}{61.404}$ et $\frac{1}{35.540}$.

b) La carte de la partie nord-est de la mer de Kara, de l'île Wilkitzki jusq'au cap Mikhailow; échelle $\frac{1}{365.400}$.

c) Plan du golfe et de la lagune du Nerpalakh sur la côte ouest de l'île Kotelny; échelle $\frac{1}{36.540}$.

d) La carte de la partie nord-est de la mer de Kara du cap Mikhailow jusqu'a l'embouchure du fleuve Taïmyr (la côte de Khariton Laptew, l'archipel de Nordenskiöld et le golf Taimyr); échelle $\frac{1}{365.400}$.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РУССКОЙ ПОЛЯРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ ВЪ 1900—1903 ГГ.,

подъ начальствомъ барона Э. В. Толля.

Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая.

Вып. 1. **Колчакъ, А. В.** Ледъ Карскаго и Сибирскаго морей; съ 11 табл. и 60 рисунками въ текстѣ (опубл. въ 1909 г.).

Вып. 2. **Бухтѣевъ, А. М.** Основные астрономическіе пункты Русской Полярной Экспедиціи, опредѣленные астрономомъ Экспедиціи Ф. Г. Зебергомъ въ 1900, 1901 и 1902 гг.; съ 1 табл. и 1 рис. въ текстѣ (опубл. въ 1911 г.).

Вып. 3. **Бялыницкій-Бируля, А. А.** Aurora borealis. I. Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; съ 7 табл. (опубл. въ 1912 г.).

Вып. 4. **Бухтѣевъ, А. М.** Приливы у сибирскаго побережья Сѣвернаго Ледовитаго Океана по наблюденіямъ Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. I. Приливы на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра; съ 5 табл. и 1 карт. (опубл. въ 1913 г.).

Вып. 5. **Бухтѣевъ, А. М.** Проливы у Сибирскаго побережья Сѣвернаго Ледовитаго Океана по наблюденіямъ Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. II. Приливы у острововъ Анжу или Ново-Сибирскихъ, въ лагунѣ Нерпалахъ на западномъ берегу острова Котельнаго; съ 1 черт. въ текстѣ, 2 картами и 3 діаграммами (опубл. въ 1915 г.).

Вып. 6. **Бялыницкій-Бируля, А. А.** Aurora borealis. II. Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время второй зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1901—1902 гг. на островахъ Ново-Сибирскихъ въ губѣ Нерпичьей у западнаго берега острова Котельнаго; съ 1 картой (опубл. въ 1915 г.).

Остальной матеріалъ Экспедиціи по физической и математической географіи изъявили согласіе разработать слѣдующія лица:

Каминскій, А. А. Метеорологическія наблюденія. **Штеллингъ, Э. В.** Магнитныя наблюденія. **Лебединцевъ, А. А.** Гидрохимическія наблюденія. **Шокальскій, Ю. М.** Гидрологическія наблюденія. **Колчакъ, А. В.** Картографія.

По картографіи, на основаніи матеріаловъ Экспедиціи, опубликованы (въ изданіи Главнаго Гидрографическаго Управленія) слѣдующія карты:

а) Планы якорныхъ мѣстъ на NW-омъ берегу Таймырскаго полуо-ва, 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{61.404}$ и $\frac{1}{35.540}$.

б) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ о-ва Вилькицкаго до мыса Михайлова; 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

в) Планъ губы Нерпичьей и лагуны Нерпалахъ на W-омъ берегу о-ва Котельнаго; 1 листъ въ масштабѣ $\frac{1}{36,540}$.

г) Карта сѣверо-восточной части Карскаго моря отъ мыса Михайлова до устья рѣки Таймыры (берегъ Харитона Лаптева, архипелагъ Норденшёльда и Таймырскій заливъ); 1 листъ въ масштабѣ 5 миль въ дюймѣ или $\frac{1}{365,400}$.

Цѣна 1 руб.; Prix 1 rbl.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ Петроградѣ, Н. П. Карбасникова въ Петроградѣ, Москвѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ Петроградѣ, и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Люзакъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glazunov et C. Ricker à Petrograd, N. Karbasnikov à Petrograd, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à Petrograd et Kiev, N. Kymmel à Riga, Luzac & Cie à Londres.